

**Riistakameroiden käytön tuomat edut pienpetojen loukkupyynnissä  
Helsingin lintuvesillä**

Tapani Kylmä  
Maisterintutkielma  
Helsingin yliopisto  
Metsätieteiden laitos  
Metsäekologia  
03/2018

Tiedekunta – Fakultet – Faculty Maatalous-metsätieteellinen tiedekunta	Laitos – Institution – Department Metsätieteiden laitos
Tekijä – Författare – Author Tapani Kylmä	
Työn nimi – Arbetets titel – Title Riistakameroiden käytön tuomat edut pienpetojen loukkupyynnissä Helsingin lintuvesillä	
Oppiaine – Läroämne – Subject Metsäekologia	
Työn ohjaaja(t) – Arbetets handledare – Supervisor Veli-Matti Väänänen	Vuosi – År – Year 2018
<p>Tiivistelmä – Abstrakt – Abstract</p> <p>Helsingissä on kaksi linnustollisesti merkittävää kosteikkoaluetta; Vanhankaupunginlahden- ja Östersundomin lintuvedet. Molemmilla alueilla on sekä luonnonsuojelualueita, että Natura 2000 -suojelualueita ja runsaslajisen pesimälinnuston lisäksi niillä tavataan säännöllisesti myös harvinaisempia lintu- sekä muita selkärangaslajeja. Lintujen parimäärät sekä kantojen tiheydet ovat etenkin Vanhankaupunginlahdella Suomen mittakaavalla huippuluokkaa.</p> <p>Rehevät merenrantalahdet runsaine selkärangaslajistoineen houkuttelevat paikalle myös pieniä nisäkäspetoja. Linnustollisesti arvokkailla alueilla eniten huolta aiheuttaa pienpetojen pesivään linnustoon kohdistama saalistuspaine. Kettu (<i>Vulpes vulpes</i>), mäyrä (<i>Meles meles</i>), näätä (<i>Martes martes</i>) sekä vieraspeto supikoira (<i>Nyctereutes procyonoides</i>) saalistavat kaikki lintuja sekä niiden munia.</p> <p>Linnuston ja muun lajiston elinvoimaisuuden takaamiseksi on pienpetopyynti kyseisillä alueilla perusteltua. Helsingin kaupungin alueella pienpetopyynnistä vastaa pääasiallisesti rakentamispalvelu STARA:n ympäristönhoidon yksikkö. Perinteinen STARA:n harjoittama pienpetojen loukkupyynti, jossa elävänä pyytävän loukun tilanne on käytävä tarkastamassa paikan päällä kerran vuorokaudessa, vie suurilla loukkumäärillä paljon aikaa ja resursseja. Nykyaikaisilla riistakameroilla, joissa on etäohjausmahdollisuus ja reaaliaikainen kuvanlähetykset, on siten hyvät edellytykset säästää pyyntityöhön käytettävää aikaa.</p> <p>Tutkimuksen ensimmäisenä tavoitteena oli selvittää, paljonko työaikaa säästyy STARA:n organisoimassa pienpetojen loukkupyynnissä, kun käyttöön otetaan reaaliaikaisesti kuvat lähettävät ja etäohjattavat riistakamerat. Tavoitteen selvittämiseksi keräsin aineistoa loukkukäynneillä ja loukkujen välisillä siirtymillä kuluneista ajoista (min), sekä eri loukkutapah- tumi- en frekvensseistä. Näitä tietoja käyttämällä vertailin laskennallisten työpäivien eroja pyyntimuotojen kesken eri loukkumäärillä. Tutkimuksessa havaittiin, että loukkumäärän kasvaessa kasvaa myös ajansäästön suhde kamerallisen pyynnin eduksi. Suurin ero muodostuu loukkujen välisistä siirtymisistä, koska riistakameroiden antaman tiedon avulla voidaan turhat loukkukäynnit jättää tekemättä. Siten samoilla pyyntiresursseilla on mahdollista pitää enemmän loukkuja vireessä, jolloin pienpetopyynnin tehostuessa linnusto ja muu eläimistö hyötynee tilanteesta.</p> <p>Tutkimuksen toinen tavoite oli riistakameroiden avulla hankittua kuva-aineistoa hyödyntäen selvittää pienpetojen lajikohtaiset loukkuunmenotodennäköisyydet, sekä tarkastella mahdollisia eroja eri pienpetolajien kesken. Tutkimuksessa havaittiin selviä lajikohtaisia eroja loukkuunmenotodennäköisyyksissä; supikoiralla ja mäyrällä oli selkeästi korkeimmat todennäköisyydet (55 % ja 57 %), näädällä todennäköisyys oli 38 % ja ketulla vain 12 %. Lajien väliset erot testattiin <math>\chi^2</math>-testillä ja ne olivat supikoira/mäyrä -paria lukuun ottamatta tilastollisesti merkitseviä.</p>	
<p>Avainsanat – Nyckelord – Keywords</p> <p>Pienpedot, vieraspedot, riistakamerat, loukkupyynti, loukkuunmenotodennäköisyys, lintuvedet, kosteikot</p>	
<p>Säilytyspaikka – Förvaringsställe – Where deposited</p> <p>E-thesis (opinnäytteet) <i>ethesis.helsinki.fi</i></p>	

Tiedekunta – Fakultet – Faculty Faculty of Agriculture and Forestry	Laitos – Institution – Department Forest Sciences
Tekijä – Författare – Author Tapani Kylmä	
Työn nimi – Arbetets titel – Title The benefits of trail camera use in small predator hunt around Helsinki City wetlands	
Oppiaine – Läroämne – Subject Forest Ecology	
Työn ohjaaja(t) – Arbetets handledare – Supervisor Veli-Matti Väänänen	Vuosi – År – Year 2018
<p>Tiivistelmä – Abstrakt – Abstract</p> <p>When concerning birdlife, Helsinki has two major wetland areas; the shores of Vanhankaupunginlahti and Östersundom. These areas include both natural wildlife conservation areas, and Natura 2000 -protected areas. In addition to an abundant nesting waterbird population, sightings of rarer birds and other vertebrates also occur regularly. The number of pairs of birds and their population density are on top of Finland's rates.</p> <p>The eutrophic sea gulfs with their plentiful array of vertebrate species lure in small carnivorous mammals. In the valuable birdlife areas, the main concern is the predation pressure imposed by these mammals onto nesting birds. The fox (<i>Vulpes vulpes</i>), badger (<i>Meles meles</i>), pine marten (<i>Martes martes</i>) and the invasive alien species, raccoon dog (<i>Nyctereutes procyonoides</i>), all prey on birds and their eggs.</p> <p>To ensure the vitality of the bird population and other species, it is justified to hunt for the small preying mammals on the wetlands in question. On the lands of the city of Helsinki, Helsinki City Construction Services' unit of nature preservation is primarily responsible for the hunting. The traditional hunting method uses traps that catch the targets alive. Since these traps have to be checked in person once a day, this method is extremely time and resource consuming with a large number of traps. Utilising modern trail cameras with remote control option and realtime photo transmission is a way to save the time used for hunting considerably.</p> <p>The first objective of this study was to find out just how much time could be saved in the trap hunting of preying mammals when using trail cameras that send realtime photos and could be remotely controlled. To achieve this objective, I collected data of how long trap visits and moving between them took. Furthermore, I obtained information about the frequency of different occurrences around the traps. Using this data, I compared workdays with varying number of traps and the aforementioned two hunting methods. The study shows that as the number of traps increases, the time save does so also when using trail cameras. The biggest difference is in the time used moving between traps, since the trail cameras eliminate unnecessary visits. This enables resources to be used towards keeping more traps active, which increases the efficiency of the hunt and thus may benefit the welfare of waterbirds and other animals.</p> <p>The second objective was to utilise the photographic material of small carnivorous mammals and to determine their trap catching rate, and study the possible differences between different predator species. Clear divergences were found between these probabilities: the raccoon dog and the badger had the highest catching rate (55 % ja 57 %, respectively), while a pine marten would be trapped with 38 % probability, and a fox with only 12 %. The divergences were tested with an <math>\chi^2</math>-test, and excluding the raccoon dog-badger pairing were statistically significant.</p>	
<p>Avainsanat – Nyckelord – Keywords</p> <p>Small preying mammals, invasive alien species, trail cameras, trap hunting, trap catching rate, wetlands</p>	
<p>Säilytyspaikka – Förvaringsställe – Where deposited</p> <p>E-thesis (opinnäytteet) <i>ethesis.helsinki.fi</i></p>	

**Käsitteitä:**

*Loukkupäivä:* yksi kalenteripäivä, jolloin vähintään yksi loukku on pyyntivireessä.

*Pyyntipäivä:* yhden kalenteripäivän yhden pyyntivireessä olevan loukun yksikkö. Yksi loukkupäivä voi sisältää esimerkiksi kaksikymmentä pyyntivireessä olevaa loukkua, jolloin ko. loukkupäivältä kertyy kaksikymmentä pyyntipäivää. Käyttökelpoisempi yksikkö työaika-aineiston laskentaan, koska pyyntivireessä olevien loukkujen määrä vaihtelee.

*Loukkuunmenotodennäköisyys:* todennäköisyys, jolla loukun välittömässä läheisyydessä liikkuva pienpeto menee loukkuun ja laukaisee sen. Lasketaan jakamalla saatu saalis (myös karanneet yksilöt) pelkkien riistakamerahavaintojen määrällä (=saalis/(havainnot+saalis)).

## Sisältö

1. Johdanto .....	6
1.2. Helsingissä pyydettävät pienpedot .....	11
1.2.1. Supikoira ( <i>Nyctereutes procyonoides</i> ).....	11
1.2.2. Kettu ( <i>Vulpes vulpes</i> ).....	13
1.2.3. Näättä ( <i>Martes martes</i> ) .....	14
2. Tutkimuksen tavoitteet.....	16
3. Aineisto ja menetelmät.....	16
3.1. Pienpetopyynti Helsingin kaupungin alueella .....	16
3.3. Aineiston keruu .....	23
3.3.1. Riistakamera-avusteinen pienpetopyynti .....	23
3.3.2. Pienpetojen loukkuunmenotodennäköisyydet .....	24
4. Tulokset.....	27
4.1. Riistakamera-avusteinen pienpetopyynti.....	27
4.2. Pienpetojen loukkuunmenotodennäköisyydet .....	32
5. Tulosten tarkastelu ja johtopäätökset .....	33
5.1. Riistakamera-avusteinen pyynti verrattuna kamerattomaan pyyntiin .....	33
5.2. Pienpetojen loukkuunmenotodennäköisyydet .....	36
5.3. Riistakameroiden muu hyödyntäminen pienpetopyynnissä .....	38
5.4. Muut loukkuvahdit .....	38
Kiitokset .....	39
Kirjallisuus .....	40

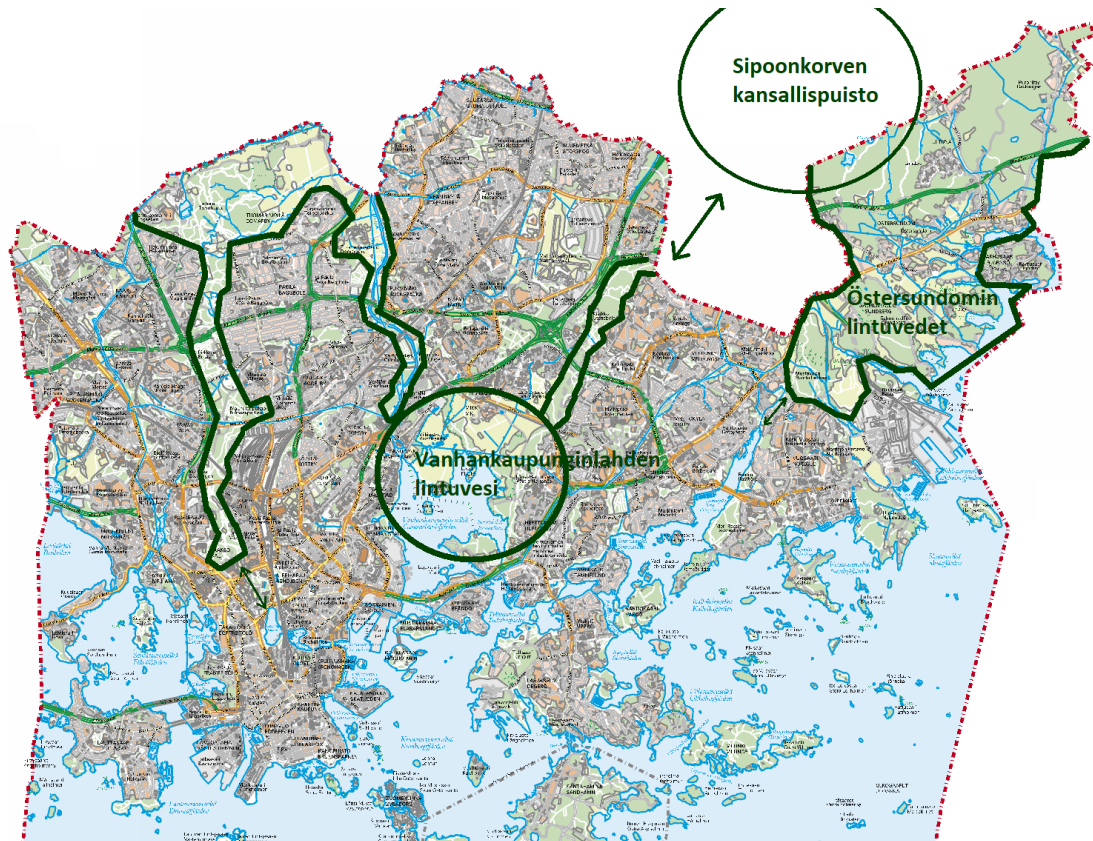
## 1. Johdanto

Helsingissä on kaksi linnustollisesti merkittävää kosteikkoaluetta; Vanhankaupunginlahden- ja Östersundomin lintuvedet. Molemmilla alueilla on sekä luonnonsuojelualueita, että Natura 2000 -suojelualueita, jotka menevät suurelta osalta päällekkäin. Sekä Vanhankaupunginlahdella, että Östersundomissa pesii runsaslajinen linnusto ja niillä tavataan säännöllisesti myös harvinaisempia lajeja, kuten kaulushaikaraa (*Botaurus stellaris*), ruisrääkkää (*Crex crex*) ja ruskosuohaukkaa (*Circus aeruginosus*) (Suikkari 2007, Anon 2016; Vanhankaupunginlahden...). Etenkin Vanhankaupunginlahti on lintuharrastajien suosiossa ja alueelle on rakennettu useita tähystystorneja lintujen havainnointia helpottamaan. Myös lintujen parimäärät sekä kantojen tiheydet ovat Vanhankaupunginlahdella Suomen mittakaavalla huippuluokkaa ja lisäksi siellä elää useita harvinaisia ja uhanalaisia eläin- ja sienilajeja (Anon 2006, 2016; Vanhankaupunginlahden...).

Sekä Vanhankaupunginlahden, että Östersundomin ruovikkoisia alueita hoidetaan karjan laidunnuksella, ruoppauksilla ja niitoilla (Suikkari 2007, Anon 2016; Vanhankaupunginlahden...). Kyseisten hoitotoimenpiteiden tavoitteena on mm. estää liian ruovikoitumisen aiheuttamaa biodiversiteetin laskua, vaikka tiheällä kasvustolla onkin merkitystä useiden lintulajien suojaisina pesimäpaikkoina. Östersundomin pohjoispuoliset Kapellvikenin ja Karlvikenin alueet ovat kuuluneet pilottihankkeeseen, jossa on tutkittu järviruo' on hyödyntämistä mm. biopolttoaineeksi (Suikkari 2007).

Vanhankaupunginlahden suojelalueiden pinta-ala ulkoreunoiltaan on yhteensä noin 360 ha ja Östersundomin suojelalueiden noin 385 ha (Helsingin karttapalvelu 2018). Alueet ovat osana Helsingin rajojen sisäpuolella kulkevia ns. *viheryhteyksiä* (*viherkäytäviä*). Viheryhteyksistä puhuttaessa käsitteellä tarkoitetaan yleensä *ekologista yhteyttä*, koska viheryhteys mahdollistaa kasvi- ja eläinlajien siirtymisen alueelta toiselle. Siten toimiva ekologinen yhteys edesauttaa lajiston geeniperimän monimuotoisuutta. Suomen mittakaavassa ekologiset yhteydet ovat vaihtelevan levyisiä metsistä ja pelloista muodostuneita ketjuja ja jokilaaksoja, jotka yhdistävät luonnon ydinalueita toisiinsa (Väre ym. 2003). Kaupunkiympäristössä metsät, pellot, puistot ym. viheralueet, sekä vesistöjen varret toimivat ekologisina yhteyksinä (Väre & Krisp 2005).

Vanhankaupunginlahti on kahden kapean viheryhteyden, Vantaanjokivarren ja Myllypuron-Kivikon, mereen rajoittuva osa (kuva 1). Östersundomista on vapaampi yhteys Sipoonkorven kansallispuistoon, tosin alueen halkaisee itä-länsisuunnassa kulkeva Porvoonväylä (vt. 7).



Kuva 1. Helsingin kaupungin rajojen sisäpuolella sijaitsevat viheryhteydet (karttapohja: Helsingin karttapalvelu).

Kaupunkiympäristössä mm. rakentaminen pirstoo viheralueita pienempiin eristyneisiin osiin, mikä puolestaan köyhdyttää niiden biodiversiteettiä. Sekä Vanhankaupunginlahdella että Östersundomilla on merkittävä osa vielä aukinaisten viheryhteyksien kenties lajirikkaimpina ja monimuotoisimpina osina. Siten voisi ajatella, että kyseisten alueiden monimuotoisuutta edistävät hoitotoimenpiteet vaikuttavat koko niiden viheryhteyksien alueella, eikä pelkästään paikallisella tasolla.

Rehevät merenrantalahdet runsaine selkärankaislajistoineen houkuttelevat paikalle myös pieniä nisäkäspetoja. Linnustollisesti arvokkailla alueilla, kuten Vanhankaupunginlahdella ja Östersundomissa, eniten huolta aiheuttaa pienpetojen pesivään linnustoon kohdistama saalistuspaine (predaatiopaine). Kettu (*Vulpes vulpes*), mäyrä (*Meles meles*), näätä (*Martes martes*) sekä vieraspeto supikoira (*Nyctereutes procyonoides*) saalis-

tavat kaikki lintuja sekä niiden munia, mutta suhteet lintujen ja muun ravinnon osalta vaihtelevat siten, että petomaisimpana ketun ravinnossa on eniten lintuja ja mäyrällä taas vähiten (Kauhala ym. 1999). Myös myyrät ja jänikset näyttelevät isoa osaa ketun ravinnonkäytössä (Kauhala ym. 1999). Supikoiran ja mäyrän ruokavaliossa on paljon sammakoita ja sisiliskoja, sekä hyönteisiä ja kasveja, kun taas ketulla näitä oli vain satunnaisesti (Kauhala ym. 1999). Näin ollen supikoiran ja mäyrän sammakkoeläimiin, sekä matelijoihin kohdistama saalistus voi vaikuttaa haitallisesti mm. Vanhankaupunginlahdella esiintyvän rauhoitetun viitasammakon (*Rana arvalis*) ja rantakäärmeen (*Natrix natrix*) populaatioihin (Anon 2016; Vanhankaupunginlahden...).

Toisaalta kaupunkiympäristö tarjoaa paljon muutakin ravintoa etenkin opportunistilajeille, kuten vieraspeto supikoiralle, mikä puolestaan voi ylläpitää pienpetokantoja tavallista suurempina ja siten entisestään lisätä predaatiopainetta alueella pesivään linnustoon ja muuhun eläimistöön. Vanhankaupunginlahdella ketut hyötyvät mitä todennäköisimmin Arabianrannalla jo vuosia esiintyneestä kanikannasta (Leikas & Rautiainen 2010). Vanhankaupunginlahdella ja Östersundomissa ei tavata säännöllisesti huippupetoja, eli ravintoketjun huipulla olevia suuria petoja, kuten maakotkaa (*Aquila chrysaetos*), merikotkaa (*Haliaeetus albicilla*), ilvestä (*Lynx lynx*) tai sutta (*Canis lupus*), jotka käyttäisivät ravintonaan pienpetoja. Huippupetojen ja pienpetojen välillä on toki kilpailua samastakin ravinnosta, mutta huippupedet hillitsisivät pienpetokantojen kasvua luonnollisin keinoin ja siten niiden vaikutus muuhun lajistoon olisi saalistuksesta huolimatta mitä todennäköisimmin positiivinen (Palomares ym. 1995, Korpimäki & Nordström 2004).

Vieras- ja pienpetojen metsästyksellä on perinteisesti yritetty hillitä niiden aiheuttamia tuhoja mm. metsä- ja vesilinnustolle. Suomessa pienpetojen vaikutuksia on tutkittu petopoistokokein (Kauhala ym. 1997, Kauhala ym. 2000, Kauhala 2004, Nordström & Korpimäki 2004, Banks ym. 2008) ja yksi petopoistokokeista on myös tehty osittain tutkimusalueella (Väänänen ym. 2007). Kyseisessä Vanhankaupunginlahdella ja Espoon Laajalahdella tehdyssä petopoistokokeessa havaittiin vieraspetojen tehopyynnin alentavan supikoiran jälki-indeksiä, jolla puolestaan oli suotuista vaikutus sinisorsan (*Anas platyrhynchos*) poikastuottoon (Väänänen ym. 2007). Myös töyhtöhyypän (*Vanellus vanellus*) pesintä Vanhankaupunginlahdella onnistui vasta kun supikoiran tiheysindeksi oli laskenut tehopyynnin seurauksena (Väänänen ym. 2007). Lisäksi tutkimuksessa havaittiin selvä yhteys supikoiratiheyden ja keinopesien tuhoutumisasteen välillä, vaikka



esimerkiksi ketun tai varislintujen aiheuttama pesätuhoja ei pystytty erittelemään. Kaikesta huolimatta tutkimus antaa selviä viitteitä vieraspeto supikoiran negatiivisesta vaikutuksesta Vanhankaupunginlahden linnuston pesimismenestykseen (Väänänen ym. 2007).

Pohjois-Suomessa 100 km<sup>2</sup> laajuisella alueella tehdyssä petopoistokokeessa havaittiin sekä ketun että näädän kantojen alenemisen johtavan parempaan pesimismenestykseen etenkin kokosukeltajasorsilla (Kauhala 2004). Toisaalta saman tutkimuksen Etelä-Suomessa 55 km<sup>2</sup> laajuisella alueella tehdyssä poistossa ei onnistuttu riittävästi vähentämään pienpetojen (supikoira, kettu, näättä) määrää, eikä pyynti siten johtanut pesimismenestyksen kasvuun vesilinnuilla. Tämä siitäkkin huolimatta, että Etelä-Suomen poistoalueelta saatiin viiden vuoden pyyntijakson aikana saaliiksi 280 supikoiraa. Toisaalta petotäydennystä saattoi tulla lähialueilta, mutta osansa voi olla pienpetojen lajienväisillä suhteilla, jossa yhden lajin tehopyynti voi lisätä toisen lajin, kyseisen tutkimuksen tapauksessa ketun määrää (Kauhala 2004). Itse asiassa tutkimuksen Etelä-Suomen tulokset viittaavat siihen, että ketut ja näädat olisivat olleet supikoiraa merkittävämpiä sorsanpesien ja poikueiden hävittäjiä.

Eräät muutkin tutkimukset tukevat käsitystä, että yhteen lajiin keskittyvällä petopoistolla ei välttämättä ole selvää linnuston pesimismenestystä parantavaa vaikutusta johtuen toisten petolajien läsnäolosta ja lajien välisistä vuorovaikutuksista (Bolton ym. 2007, Greenwood 1986). Toisaalta laajankaan petopoiston seuraukset eivät välttämättä näy välittömästi, vaan saattavat vaatia vuosien säännöllisen pyynnin ja silti vaikutukset voivat näkyä eri tavoin riippuen tarkasteltavasta trofiatasosta (Kauhala ym. 1997, Dion ym. 1999, Kauhala ym. 2000, Väänänen ym. 2007, Banks ym. 2008).

Toisessa Sisä-Suomessa tehdyssä petopoistokokeessa havaittiin parin vuoden tehopyynnin alentaneen kettukannan kokoa ja vastaavasti vahvistaneen metsäkanalintupopulaatioita kontrolli- eli rauhoitusalueisiin verrattuna (Kauhala ym. 1997). Vanhankaupunginlahdella tai Östersundomissa ei metsäkanlintuja pyytä (*Tetrastes bonasia*) lukuun ottamatta ole, mutta ketun ravinnonkäytön perusteella osa saalistuspaineesta varmasti kohdistuu siellä pesivään muuhun linnustoon (Kauhala ym. 1999). Näädän tekemistä tuhoista saatiin Vanhankaupunginlahdella osviittaa keväällä 2013, kun pöntöissä pesineet telkät ja uuttukyyhkyt joutuivat näädän saalistuksen kohteiksi (Haapanen, sähköp.

tied.anto 2013). Pöntöissä esiintyi sekä munatuhoja että tapettuja emolintuja (ks. kohta 1.2.3. Näättä (*Martes martes*)).

Salon ym. (2007) laajan meta-analyysin tulokset viittaavat vahvasti siihen, että vieraspedoilla on vakavampia vaikutuksia saaliseläimistöön kuin pelkästään kotoperäisillä pedoilla. Kyseisen tutkimuksen mukaan vieraspedot lisäävät predaatiopaineen kokonaismäärää ja siten pitäisivät saalispopulaatiot huomattavasti alhaisempina kuin ne olisivat petovapailla alueilla, tehden saalispopulaatioista haavoittuvaisempia satunnaisille kuolleisuutta lisääville tekijöille. Tämä johtaisi biodiversiteetin laskuihin alueellisilla tasoilla (Salo ym. 2007). Kaikki tutkimukset eivät anna yhtä voimakasta näyttöä vieraspetojen haitoista laajassa mittakaavassa, koska taustalla voi olla monenlaisia tekijöitä aina pienpetolajien välisestä kilpailusta saaliseläinten sopeutumiseen ja ympäristötekijöiden kuten sääolojen vaikutuksista saalispopulaatioihin (Bartoszewicz & Zalewski 2003, Kauhala 2004, Nordström & Korpimäki 2004, Salo ym. 2007, Banks ym. 2008).

Tässä tutkimuksessa käsiteltävistä lajeista 3/4 on kotoperäisiä pienpetoja (kettu, mäyrä ja näättä) ja vain supikoira edustaa Suomen alkuperäiseen lajistoon kuulumattomia vieraspetoja. Supikoiran lisäksi toinen merkittävä vieraspeto Suomen luonnossa on minkki (*Neovison vison*), jonka vaikutukset etenkin saaristolinnustolle voivat olla hyvinkin tuhoisat (Kauhala 1998, Hario 2002). Toisaalta myös saaristolinnusto on pidemmällä aikavälillä osoittanut sopeutumista minkin saalistusta kohtaan siirtymällä pesimään syrjäisemmille saarille (Banks ym. 2008). Minkki kuuluu pyydettäviin lajeihin myös tutkimusalueella, mutta sen pääasiallinen pyyntimuoto on hetitappavilla raudoilla pyynti, eikä se näin ollen kuulu tutkimuksen kohdelajeihin, joita pyydetään elävänä pyytävillä loukuilla.

Kaikista edellä mainituista seikoista johtuen Vanhankaupunginlahden ja Östersundomin suojelualueiden linnuston ja muunkin lajiston elinvoimaisuuden takaamiseksi on vieras- ja pienpetopyynti kyseisillä alueilla erittäin perusteltua. Alueiden biodiversiteettiä ylläpidetään jo muutenkin monin eri keinoin, joten pienpetojen pyytämättä jättäminen veisi pohjaa myös kaikelta muulta monimuotoisuuteen tähtäävältä toiminnalta. Alueilla elää monia harvinaisia lintu- ja selkärangaislajeja, joiden pieniin paikallisiin populaatioihin voi pedoilla olla arvaamaton vaikutus. Vaikka verrattain pienet pyyntialueet saattavat helpommin saada petotäydennystä ympäröiviltä alueilta (Kauhala 2004, Väänänen ym. 2007), toimii alueiden eristäytyneisyys (kuva 1) toisaalta puskurina petoja

vastaan. Siten etenkin Vanhankaupunginlahden kaltaisilla vahvasti eristäytyneillä alueilla on huolellisesti organisoidulla ja tehokkaalla pienpetopyynnillä hyvät mahdollisuudet linnuston pesimismenestyksen parantamiseen (Väänänen ym. 2007).

## **1.2. Helsingissä pyydettävät pienpedot**

### **1.2.1. Supikoira (*Nyctereutes procyonoides*)**

Supikoira on kotoisin Itä-Aasiasta. Sitä on siirtoistutettu entisen Neuvostoliiton länsiosiin, mistä se on vaeltanut Suomeen Karjalankannasta ja Laatokan pohjoispuolta pitkin (Siivonen 1972). Suomessa pohjoisimmat supikoirahavainnot ovat Utsjoelta, mutta säännöllisesti sitä tavataan Kolari-Kittilä-Kemijärvi-Salla -linjan eteläpuolella (Kauhala & Kowalczyk 2011, Mikkola 2011).

Supikoira on kaikkiruokainen saalistaja (ns. opportunisti), jonka ravinto koostuu mm. pikkunisäkkäistä, sammakoista, hyönteisistä, marjoista, hedelmistä ja raadoista (Kauhala 2009). Kaikkiruokaisuutensa vuoksi supikoira löytää reheviltä kosteikoilta monipuolisesti ravintoa (Väänänen ym. 2007). Vaikka supikoira ei aktiivisesti etsikään vesilintujen pesiä, kohooa tiheän supikoirakannan alueella pesänkohtaamistodennäköisyys suureksi ja siten vesilintujen poikastuotto laskee (Väänänen ym. 2007).

Supikoira on tehokas lisääntyjä; keskimääräinen pentuekoko vaihtelee olosuhteista riippuen 5 – 10 pennun välillä (Carr 2004, Kauhala & Kowalczyk 2011), mutta jopa yhdeksäntoista pennun pesueita tiedetään (Carr 2004), tosin Suomen olosuhteissa maksimipentuekoko lienee hieman tätä pienempi (Kauhala & Kowalczyk 2011). Naaras tulee kiimaan talviunesta herättyään ja kantoaika vaihtelee 59 – 64 päivään (Carr 2004). Poikaset syntyvät huhti-toukokuussa. Pareittain elävillä supikoirilla myös koiras osallistuu pentujen hoitoon vahtimalla niitä naaraan saalistusretkien ajan. Supikoira saavuttaa sukukypsyyden 9 – 11 kuukauden iässä (Carr 2004).

Supikoiran tyypillinen elinympäristö sijaitsee lehti- tai sekametsässä lähellä vesistöjä (Holmala & Kauhala 2009). Sitä tavataan myös peltojen ja ihmisasutuksen tuntumassa. Helsingissä hyviä esimerkkejä supikoiran suosimista ympäristöistä ovat Van-

hankaupunginlahden ja Östersundomin rehevien ja ruovikkoisten lintuvesien rannat ja niitä ympäröivät metsät. Helsingissä supikoirat ovat pesineet myös kantakaupungin alueella, mm. uimastadionilla ja lisäksi pesiä on ollut ainakin Harakan saarella ja siirtola-puutarhoissa.

Vanhankaupunginlahdella tehdyn tutkimuksen perusteella supikoirien määrän kasvu lisäsi sinisorsien pesiin kohdistunutta saalistusta sekä alensi poikueiden suhteellista määrää (Väänänen ym. 2007). Siten supikoiralla vaikuttaisi olevan merkitystä kosteikkolintujen pesimismenestykseen. Vanhankaupunginlahdella vesilintujen poikastuoton on havaittu parantuneen vieraspetojen pyynnin seurauksena (Vanhankaupunginlahden lintuvesi... 2006). Huomionarvoista on, että pelkästään yhden petolajin vähentäminen voi antaa sijaa toiselle, esimerkiksi ketulle, joten pienpetopyynnissä on keskityttävä alueen koko petoyhteisön vähentämiseen (Kauhala 2009).

Supikoira ja kettu ovat mahdollisia raivotaudin, trikiinin ja myyräekinokokin kantajia. Raivotautia esiintyy Suomen lähialueilla Venäjällä ja Baltian maissa ja Suomessakin sitä on tavattu kotoperäisenä viimeksi vuonna 1989 (Evira 2016a). Vuodesta 1991 lähtien Suomi on kuitenkin ollut virallisesti raivotautivapaa maa (Evira 2016a). Kaakkoisrajalta maastoon levitetään lentokoneista vuosittain syöttirokotteita estämään raivotaudin pääsy Suomeen.

Ihmiselle vaarallista myyräekinokokkia ei toistaiseksi ole tavattu Suomessa, mutta esimerkiksi Virossa, Tanskassa, Huippuvuorilla ja Keski-Euroopassa sitä esiintyy (Evira 2016b). Myös Länsi-Ruotsissa on tehty ensimmäiset havainnot myyräekonokokista (Evira 2016b).

Loukkupyynti on yleisimmin käytetty supikoiran pyyntimenetelmä (Mikkola 2011). Pyynti vaatii riittävän määrän loukkuja sekä aikaa niiden kokemiseen, sillä metsästysasetuksen (666/1993) mukaan pyyntilaitteen käyttäminen on järjestettävä siten, että ainakin kerran vuorokaudessa voidaan todeta, onko eläin mennyt pyyntilaitteeseen. Syötteinä voidaan käyttää lähes kaikkea eläinperäistä jätettä erilaisilla hajusteaineilla tehostettuna. Aktiiviset pyyntimenetelmät, kuten luolakoirien käyttö, ovat suositeltavia loukkupyynnin ohella, sillä vanhat supikoirat eivät helposti erehdy loukkuihin (Mikkola 2011). Otollisinta aikaa loukkupyynnille on kevät, loppukesä ja alkusyksy, jolloin etenkin syksyllä saalis koostuu pääosin nuorista yksilöistä (Mikkola 2011). Keskitalvella loukkupyynti on tehotonta supikoirien vähäisen liikkumisen vuoksi.

Supikoira muutettiin vastikään haitalliseksi vieraslajiksi koko EU:n alueella. Samalla se muuttuu rauhoittamattomaksi eläimeksi, mikä tietää muutamia laajennuksia sen pyyntitapoihin. Maanomistajalla ja metsästysoikeuden vuokranneella on edelleen oikeus supikoiran pyyntiin, mutta enää siihen ei tarvitse metsästäjätutkinnon eikä riis-tanhoitomaksun suorittamista. Myös keinovalon käyttö supikoiran pyynnissä sallitaan. Muutokset astuvat voimaan kuitenkin vasta siirtymäajan jälkeen 2.2.2019 (Vieraslajit.fi 2017).

Supikoiran saalismäärät koko maassa ovat kasvaneet 90-luvun puolivälin 60 000:sta nykyiseen yli 200 000:een (Luke 2017). Myös STARA:n pienpetopyynnissä ovat vuosittaiset supikoirasaaliit kasvaneet (Kylmä & Niskala, julkaisematon).

### **1.2.2. Kettu (*Vulpes vulpes*)**

Kettu on koiraeläimistä kaikkein laajimmalle levinnyt; sitä esiintyy kautta koko pohjoisen pallonpuoliskon (Fox 2007). Suomessakin kettua tavataan koko maassa, kannan ollessa tihein Etelä-Suomessa (Kauhala 1996b). Se viihtyy hyvin monenlaisessa ympäristössä aina metsien ja peltöjen mosaiikista urbaaniin ympäristöön (Kauhala 1996b).

Kettu on ravinnonkäytöltään hyvin samankaltainen kuin supikoira. Molemmat ovat kaikkiruokaisia, mutta kettu on enemmän riippuvainen myyristä, kun taas supikoiran ruokavaliossa suurempaa osaa näyttelevät päästäiset, selkärangattomat, raadot ja kasvit (Kauhala 1996a). Ketun riippuvuus myyristä on suurempi pohjoisessa, missä vaihtoehtoissaalista on talviaikaan vähemmän tarjolla (Weber ym. 1999). Keski-Ruotsissa tehtyjen tutkimusten mukaan myyräpopulaatioiden koko vaikuttaa ketun lisääntymiseen yhden vuoden viiveellä siten, että huonojen myyrävuosien jälkeen kettupoikueet ovat pienempiä (Lindström 1988). Myös lintujen osuus ravinnosta on ketulla suurempi kuin supikoiralla tai mäyrällä (Kauhala ym. 1999).

Supikoiraa ja mäyrää petomaisempana kettu on näistä kolmesta ainoa, joka voi saalistaa terveeseen aikuisen jäniksen (Kauhala ym. 1999). Kettu on myös merkittävä metsäkauriin vasojen saalistaja. Ruotsissa tehdyn 14-vuotisen tutkimusten mukaan kettukanan runsaudella ja kauriinvasojen selviytymisellä oli selvä yhteys; kettujen saalistus vei korkeimmillaan yli 85 % vastasyntyneistä kauriinvasoista (Jarnemo & Liberg 2005).

Ketun lisääntymistavat vaihtelevat; usein ne ovat yksiavioisia, mutta joillain uroksilla tiedetään myös olevan useita naaraita (Fox 2007). Lisäksi kettupariskunnalla voi olla pentujen kasvatuksessa apureina lisääntymättömiä naaraita (Fox 2007). Ketun pesäluola voi olla itse kaivettu tai vanha mäyränpesä (Kauhala 1996b). Kantoaika vaihtelee 49 – 56 päivän välillä (Fox 2007). Poikaset syntyvät huhti – toukokuussa. Poikuekoko vaihtelee yhden ja kolmentoista pennun välillä, keskimääräisen poikuekoon ollessa viisi pentua (Fox 2007). Pennut jättävät pesän 4–5 viikon ikäisinä ja täysin vieroittuneita ne ovat 8–10 viikkoisina (Fox 2007).

Ketun, supikoiran ja mäyrän selviytymistrategiat eroavat myös talviajan suhteen. Siinä missä supikoira ja mäyrä nukkuvat ankarina talvina talviunta, on kettu aktiivinen koko ajan ja talven ravintotilanne vaikuttaa siten enemmän sen lisääntymispanokseen keväällä (Kauhala 1996a, Kauhala ym. 1999). Toisaalta myös ravintokilpailu näiden kolmen keskikokoisen nisäkäspedon välillä vähenee talvella, mikä voi edesauttaa niiden rinnakkaiseloja samalla alueella (Kauhala ym. 1999).

### **1.2.3. Näätä (*Martes martes*)**

Näätä esiintyy koko Suomessa siten, että tiheimmät kannat ovat Lapissa, Etelä-Savossa, Kaakkois-Suomessa, Pohjois-Karjalassa, Kainuussa ja Keski-Suomessa (Riistakannat 2017).

Näätä liikkuu pääasiassa hämärän aikaan nukkuen päivänsä puunkolossa, vanhassa oravanpesässä, kaatuneen puun alla tai louhikossa (Pulliainen & Heikkinen 1980, Krott & Lampio 1983). Näätä on hyvä kiipeilijä, vaikka valtaosan ajastaan se viettääkin maassa (Nyholm 1970, Pulliainen & Heikkinen 1980). Näätää on perinteisesti pidetty vanhojen aarnimetsien lajina, mutta se osaa käyttää ravinnonhakuunsa myös heinittyneitä hakkuualoja, joissa on korkeat myyrätiheydet (Helle 1996).

Näädän ravintoon kuuluvat oravat, jänikset, myyrät, hiiret, linnut sekä niiden munat ja poikaset, haaskat ja marjat (Nyholm 1970, Krott & Lampio 1983, Helle 1996). Näätä pystyy myös kuljettamaan ja kätkemään linnunmunia päiväpiiloonsa (Nyholm 1970).

Näätä voi liikkua yhden yön aikana pitkiäkin matkoja riippuen mm. lumen määrästä, ravinnon saatavuudesta ja siitä saalistavatko ne vain tietyllä elinalueella vai ovatko

ne enemmän vaeltavaa tyyppiä (Nyholm 1970). Nyholmin (1970) tutkimuksen 155 havaintoon perustuvan aineiston mukaan näädän öisin kulkeman matkan vaihteluväli oli 0–54 km/yö, missä keskiarvo oli paikallisella näädällä 8,6 km/yö ja vaeltavalla näädällä 30,7 km/yö.

Näädät parittelevat heinä – elokuussa, mutta viivästyneen sikiönkehityksen takia poikaset syntyvät vasta seuraavan vuoden huhtikuussa (Schwanz 2000). Poikasia on keskimäärin neljä (Schwanz 2000).

Koloissa ja pöntöissä pesivät linnut altistuvat helposti näädän saalistukselle. Vanhankaupunginlahden luontovalvojana toiminut Eero Haapanen havaitsi keväällä 2013 näädän tekemiä pesätuhoja sekä uuttukyyhkyn- että telkämpöntöissä. Kuudesta uuttukyyhkyn pöntöstä oli munat tuhottu ja viidestä löytyi kuollut emo, joista kolme oli selvästi tapettuja. Telkämpöntöissä munatappioita havaittiin viidessä pöntössä (Haapanen, sähköp. tied.anto 2013). Pönttötuhojen vuoksi STARA otti näädän pyydettäväksi lajiksi syksyllä 2013.

## **2. Tutkimuksen tavoitteet**

Helsingin kaupungin alueella pienpetopyynnin toteutuksesta vastaa pääasiallisesti rakentamispalvelu STARA:n ympäristönhoidon yksikkö. Perinteinen STARA:n harjoittama pienpetojen loukkupyynti, jossa elävä pyytävän loukun tilanne on käytävä tarkastamassa paikan päällä vähintään kerran vuorokaudessa, vie suurilla loukkumäärillä paljon aikaa ja resursseja. Nykyaikaisilla riistakameroilla, joissa on etäohjausmahdollisuus ja reaaliaikainen kuvanlähetyk, on hyvät edellytykset säästää pyyntityöhön käytettävää aikaa.

Tutkimuksen yhtenä tavoitteena oli selvittää, paljonko työaikaa säästyy Helsingin kaupungin (STARA) organisoimassa pienpetojen häkkiloukkupyynnissä, kun käyttöön otetaan reaaliaikaisesti kuvat lähettävät ja etäohjattavat riistakamerat. Riistakameroiden lähettämän tiedon avulla pyyntiresurssit voidaan kohdentaa vain toimenpiteitä vaativiin loukkuihin, eikä esimerkiksi tyhjillä loukuilla tarvitse käydä. Tämä on jo lähtökohtaisesti merkittävä etu perinteiseen riistakamerattomaan loukkupyyntiin verrattuna.

Tutkimuksen toinen tavoite oli riistakameroiden avulla hankittua kuva-aineistoa hyödyntäen selvittää pienpetojen lajikohtaiset loukkuunmenotodennäköisyydet, sekä tarkastella onko niissä eroja eri pienpetolajien kesken.

## **3. Aineisto ja menetelmät**

### **3.1. Pienpetopyynti Helsingin kaupungin alueella**

Helsingin kaupungin rakentamispalvelu STARA:n organisoima vakituinen pienpetopyynti tapahtuu kahdella linnustollisesti merkittävällä alueella; Vanhankaupunginlahdella ja Östersundomin lintuvesien alueella (ks. johdanto). Muualla kuin edellä mainituilla alueilla satunnaisesti häiriötä aiheuttavien pienpetojen eli lähinnä sairaiden yksilöiden pyynti hoidetaan pienillä kuljetettavilla häkkiloukuilla.



Pyydettäviä lajeja ovat supikoira, minkki, kettu ja näätä. Myös mäyrä on yleinen pienpeto Helsingin alueella, mutta se ei kuulu pyydettyihin lajeihin, joten loukkuun menneet mäyrät vapautetaan. Minkin pyynnissä käytetään hetitappavia rautoja. Kaikkien pyydettyjen lajien osalta huomioidaan niiden metsästysajat. STARA on harjoittanut säännöllistä ammattimaista pienpetopyyntiä elävänä pyytävin häkkiloukuin Vanhankaupunginlahdella vuodesta 2010 ja Östersundomissa vuodesta 2012.

Helsingin kaupungin vakituksessa pienpetopyynnissä isompien petojen (supikoira, kettu ja näätä) osalta käytössä ovat elävänä pyytävät Kanu-loukut (kuva 2). Kyseinen verkkohäkkiloukku on havaittu kaupungin käytössä pyytävimmäksi malliksi. Edelleen käytössä olevan loukkumallin mitat ovat 180 x 120 x 60 cm ja sitä on kahdella silmäkoolla 2,5 x 2,5 cm ja 5 x 5 cm. STARA:lla on otettu käyttöön myös uusi pienempi Kanu-loukkumalli (kuva 3), jonka mitat ovat vastaavasti 150 x 100 x 57 cm ja silmäkoko 2,5 x 2,5 cm. Vanhan ja uuden loukkumallin välisistä pyytävyyseroista ei voida vielä sanoa mitään varmaa, koska uudenmallisia loukkuja oli tutkimuksen ajan käytössä vain yhdessä paikassa ja se vaihdettiin vanhan huonokuntoisen Kanun tilalle kesken tutkimusjakson kesällä 2015.

Syöttinä käytetään kirjolohen päitä ja myös virittämättömiä loukkuja syötitetään pienpetojen totuttamiseksi ja mahdollisten eläinten riistakamerahavainnointia varten. Vireettömän loukun syötitys on yleisintä noin viikkoa ennen pyyntikauden alkua. Myös loukkujen hajustusta harmaaketun ja minkin hajurauhasista valmistetuilla hajuaineilla on kokeiltu, mutta hajustuksen vaikutuksesta pyyntitehokkuuteen ei ole näyttöä. Sen sijaan hajusteiden huomattiin kyllä houkuttelevan pienpetoja ja myös lemmikkikoiria vuonna 2014 tehdyn saaristominkkikartoituksen perusteella. Ihmishajujen välttämiseksi loukuilla työskenneltäessä käytetään kumihanskoja.

Loukut ovat perustettu kiinteille paikoille maastoon Vanhankaupunginlahden ja Östersundomin luonnonsuojelualueille ja näiden ympäristöön. Loukut sijaitsevat tyypillisesti rannan läheisyydessä, mutta muutamia loukkuja on selvästi kauempana kuivalla maalla. Pisimmillään loukun etäisyys rantaviivasta on noin 1,5 km. Maasto on pääosin reheväpohjaista sekametsää tai luhtaista rantapajukkoa. Merenpinnan korkeuden vaihtelut nostavat toisinaan vettä joidenkin loukkujen pohjalle, jolloin kyseiset loukut otetaan pois pyyntivireestä. Pyynnissä olevien loukkujen määrä vaihtelee pyyntikausittain, mutta yleensä vireessä on samanaikaisesti vähintään parikymmentä loukkua. Loukkujen

pohjat on kaivettu ja tasoitettu maahan siten, etteivät loukut ole kallellaan mihinkään suuntaan, eikä häkin verkko tunnu eläimen jalkojen alla. Loukut ovat myös varustettu stopparilla, joka lukitsee launneen loukun häkin etureunasta, jottei loukussa oleva eläin pysty sitä kuonollaan nostamaan ja karkaamaan reunan alta. Loukkujen sivuilla on laudoista tai maastosta kerätyistä puupölkyistä tehdyt sivuesteet, jotka ohjaavat eläimet kulkemaan loukkuun vain etupäädyn kautta. Näin pystytään estämään sivukautta loukkuun yrittävän eläimen jääminen laukeavan loukun väliin. Samasta syystä itse syötti laukaisulankoineen on sijoitettu loukun takaosaan. Syötin pitää kuitenkin olla hieman irti takaseinästä, koska muuten eläimet saattavat repiä syöttiä verkon läpi tai yrittävät kaivaa alakautta tietään syötin luo. Kaivamista on joissain tapauksissa yritetty hillitä loukun taakse asetetuilla pölkyillä tms. esteillä. Kanuissa on joka tapauksessa pohjaverkko, joten eläimet eivät pääse kaivautumaan loukkuun tai loukusta pois.



Kuva 2. Lauennut Kanu-loukku, jossa sisällä kaksi varista (kuva: Tapani Kylmä).



Kuva 3. Uudenmallinen vireessä oleva Kanu (kuva: Tapani Kylmä).

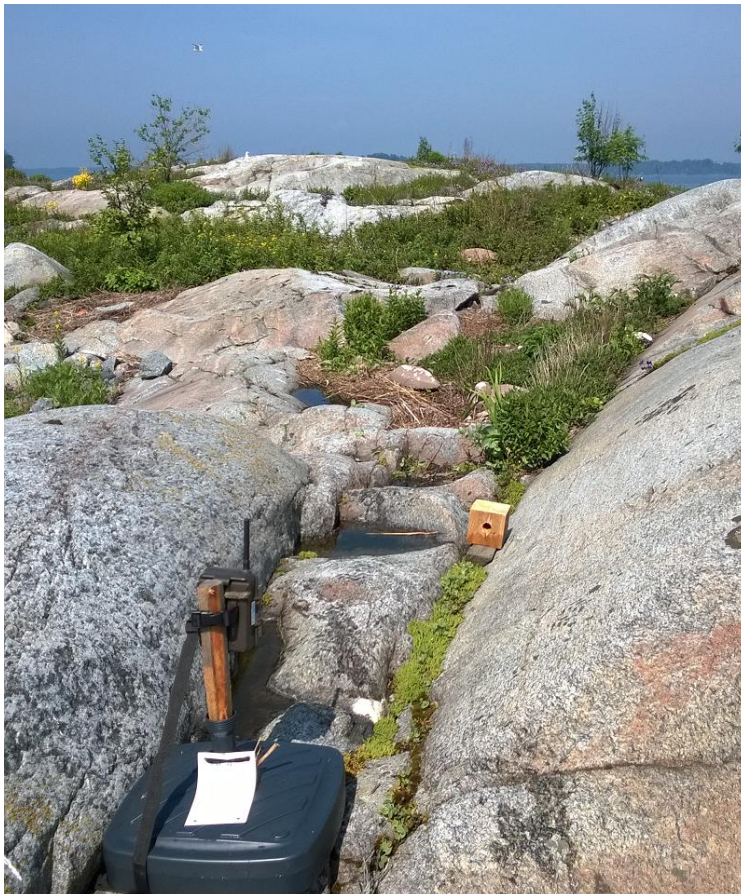
Loukkujen kokemiseen osallistui pääsääntöisesti kaksi henkilöä, tutkimuksen tekijä, sekä tutkimukseen liittymätön STARA:n pienpetopyytjä. Koska yksi tutkimuksen tavoitteista oli selvittää kamerallisen pyynnin ajallinen säästö kamerattomaan verrattuna, työaika-aineisto kerättiin vain tutkimuksen tekijän osalta. Pyyntitehokkuuden kannalta kahden pyytäjän menetelmä oli loistava; loukkuja ei tarvinnut sulkea viikonloppuja varten, vaan pyynti toimi tauotta läpi koko pyyntikauden keväisin ja syksyisin, lukuun ottamatta parin viikon taukoa pyyntikausien keskellä. Loukkuunmenotodennäköisyys -aineisto saatiin pääosin tutkimuksen tekijän loukkupäivistä, mutta aineiston luotettavuuden kasvattamiseksi sitä täydennettiin toisen pyytäjän loukkupäivien kuvia tulkitsemalla (133 + 34 loukkupäivää).



### 3.2. Tutkimuksen valmistelu

Tutkimuksen mahdollistamiseksi maastossa oleville Kanu-loukuille asennettiin kuvat lähettävät riistakamerat, joiden optimaalisen toiminnan löytäminen oli STARA:n kannalta ykkösprioriteetti, kun samalla tutkimuksen tekijä sai kattavan aineiston tutkimuskysymysten selvittämiseksi.

Tutkimuksen tekijä vastasi riistakameroiden toimintakuntoon laittamisesta oikeine asetuksineen, niiden asennuksesta maastoon, sekä suunta-antennien ja niiden tolppien asennuksesta. Kyseisen riistakameramallin toiminnasta oli kertynyt kokemusta vuonna 2014 tehdystä Helsingin edustan saarien ja luotojen minkkikartoituksesta (kuva 4), jolloin jo pääosin löydettiin toimivimmat ja kuvanlähetyksen kannalta varhimmat asetukset (Kylmä, julkaisematon).



Kuva 4. Helsingin edustan saariston minkkikartoitusta varten saarille ja luodoille vietiin mäntyparrusta sahattu, kahdesta suunnasta läpi porattu hajuposti, johon hajusteaine sijoitettiin säältä suojaan. Riistakamera kiinnitettiin vedellä täytettyyn aurinkovarjon jalkaan (kuva: Tapani Kylmä).

Riistakamerana toimi UOVision UM565-SMS (GPRS) etäohjattava ja kuvat lähetävä kamera inframustalla salamalla. Inframusta salama on yökuvauksessa huomaamaton, eikä näin ollen säikytä kuvattavia eläimiä. Pienenä huomiona kamerasta kuuluu vaimea sulkimen naksahdus kuvanottohetkelle, mutta kyseinen ominaisuus ei näyttänyt karkottavan eläimiä. Kameralla pystyy ottamaan tarvittaessa myös videokuvaa, mutta kyseistä toimintoa ei tässä tutkimuksessa käytetty. Tutkimuksen ja pienpetopyynnin kannalta kameroiden tärkein ominaisuus oli kuvien lähetys GPRS-datayhteyden kautta sähköpostiin tai vaihtoehtoisesti MMS-viestinä puhelimeen. Datayhteyden kautta saatiin resoluutioltaan parempi kuva, vaikkakin täyden resoluution kuvat tallentuvat ainoastaan kameran SD-kortille. Toinen tärkeä ominaisuus oli kameroiden etäohjaus ennalta määritetyillä matkapuhelimilla. Tällöin kameroilta voitiin pyytää kuvaa ja paikkatietoa, kytkeä liiketunnistin päälle/pois ja niin edelleen.

Kamerat asetettiin lähettämään kuvat välittömästi liiketunnistimen aktivoituessa siten, että seuraavan kuvanoton välillä oli vähintään kolmen minuutin viive. Näin voitiin välttää tilanne, jossa kameran lähetys menisi ”tukkoon”, mikäli kameran edessä olisi jatkuvaa liikettä. Lisäksi kamerat asetettiin lähettämään kuva aina kahdeksan tunnin välein, jolloin voitiin varmistaa mahdollisen liiketunnistimen toimintahäiriön sattuessa loukun tilanne. Ensimmäinen näistä kuvista tuli aamulla klo 7.00 jälkeen ja se oli loukupyynnin kannalta tärkein kuva, sillä kyseiset kuvat läpikäymällä voitiin todeta sen päivän toimenpiteitä vaativat loukkutapahtumat (eläimet, loukku lauennut, ei kuvaa jne.). Mikäli kuvaa ei seitsemältä tullut, käytettiin kameran etäohjausta ja lähetettiin matkapuhelimella kyseiselle riistakameralle kuvapyyntö. Jos kuvaa ei saatu pyynnöistä huolimatta (pyyntikirjanpidon kohta *E*, ks. taulukko 3), oli riistakameran luona käytävä selvittämässä toimintahäiriön syy ja samalla tarkistettava loukun tilanne.

Muina asetuksina käytettiin 8 megapikselin kuvatarkkuutta, kolmen kuvan sarjaa, 6 metrin salamaa (30 lediä toiminnassa yökuvauksen aikana), normaalia liiketunnistimen herkkyyttä (valittavissa matala, normaali tai herkkä) ja lähetettävän kuvan maksimikokona 60 kilotavua. Kamerat suojattiin salasanalla. Sisäisenä tallennustilana toimi 8 gigatavun SD-muistikortti. Kamerat asennettiin 0,5 – 5 metrin päähän loukuista joko puuhun tai sopivan puun puuttuessa varta vasten pystytettyyn tolppaan ja lukittiin vaijerilukolla (kuva 5). Lukituksesta huolimatta aineiston keruun aikana (kesä 2015 – kevät 2017) kolme kameraa varastettiin. Varastettujen kameroiden määrä on vähäinen siihen nähden, miten vilkasta ihmisten liikkuminen oli varsinkin tiettyjen loukkujen läheisyydessä.



Kuva 5. Riistakamera kiinnitettynä maahan juntattuun puiseen tolppaan. Myös suunta-antennin terästolppa näkyy kuvassa (kuva: Tapani Kylmä).

Kuvien pyytämisessä oli toisinaan satunnaisia ongelmia, jotka saattoivat johtua matkapuhelinverkon peittävydestä. Esimerkiksi tietyltä kameralta saattoi joutua pyytämään kuvaa useaan kertaan, ennen kuin kamera suostui lähettämään kuvan. Toisinaan myös pyydetty paikkatieto antoi odottaa itseään useita tunteja, kunnes esimerkiksi pyydetessä uutta kuvaa tuli myös tämä paikkatieto. Kyseinen ominaisuus saattaa viitata myös siihen, että kamera ei aina syystä tai toisesta pysty lähettämään myöskään liiketunnistimen aktivoimaa kuvaa. Myöhemmät kokeilut osoittivat, että tehoantennin ja erillisen maston käyttö lisäsi kameroiden toimintavarmuutta heikon kuuluvuuden ja epävarman toimivuuden alueilla. Tehoantennin avulla kuvapyyntö saatiin toimimaan myös sellaisten paikkojen osalta, missä kamerat eivät aiemmin suostuneet lähettämään pyydettyä kuvaa.

### **3.3. Aineiston keruu**

Aineiston keruu aloitettiin 4.5.2015. Kyseisen kesän 2015 aineiston viimeinen merkintä kirjattiin 10. heinäkuuta. Tämän jälkeen aineistoa kerättiin aina kevät- ja syyspyyntikausien aikana. Aineiston keruu päättyi 30.4.2017. Aineisto kerättiin niiltä päiviltä, joi-  
na vähintään yksi loukku oli pyyntivireessä ja kamera kuvaamassa kyseistä loukkua. Näitä loukkupäiviä kertyi koko jakson aikana 133. Pyyntipäiviä kertyi vastaavasti 1 702. Jos loukkuja piti sulkea kesken pyyntikauden, jätettiin kamerat kuitenkin kuvaamaan suljettuja loukkuja mahdollisten eläinhavaintojen vuoksi.

#### **3.3.1. Riistakamera-avusteinen pienpetopyynti**

Ensimmäinen tutkimuskysymys oli, miten paljon työaika säästyy riistakamera-avusteisessa pienpetopyynnissä elävän pyytävän loukuin verrattuna perinteiseen pyyntiin ilman kameroita. Tätä varten keräsin työaika-aineistoa loukkukäyntien osalta (taulukko 1) sekä loukkujen välisiltä siirtymiltä (taulukko 2). Aikojen mittaamiseen käytin älypuhelimien sekuntikelloa ja pyöristin ajat lähimpään minuuttiin. Mitatut ajat ovat nk. tehokasta työaika, eli ne eivät sisällä kahvitaukoja, ulkoilijoiden kysymyksiin vastaamisia, eivätkä muitakaan varsinaiseen pyyntityöhön liittymättömiä asioita. Siirtymien osalta kello lähti käyntiin edelliseltä loukulta lähtiessä ja pysähtyi seuraavalle loukulle saapuessa. Siirtymien välissä ei ollut tarkoitus kellottaa mahdollisimman nopeita aikoja, vaan liikkua loukkujen välit normaaliin työtahtiin. Esimerkiksi työpuheluun vastaamisen ajaksi sekuntikello laitettiin tauolle ja puhelun jälkeen siirtymistä jatkettiin. Vastaavasti loukkutapahtumien osalta aika alkoi loukulle saapumisesta ja päättyi, kun loukkutapahtuma oli ohi, eli kun esimerkiksi mahdollinen pienpeto oli lopetettu ja säkitetty, sekä loukku uudelleen syötetty ja vireessä. Muita mahdollisia loukkutapahtumia olivat loukun rakenteen korjaus, kameran toiminnan tarkastaminen mahdollisessa häiriötilanteessa, syötin vaihto, kameran paristojen vaihto, sekä muut loukun ja/tai riistakameran pyyntikunnon varmistamiseen liittyvät toimenpiteet.

Siirtymiä tai loukuilla kuluneita aikoja ei mitattu jokaiselta loukkupäivältä, koska loukkupäiviä koko aineiston keruun aikana (kesä 2015 – kevät 2017) oli 133, eikä olisi

ollut mielekästä kuluttaa näin monen päivän työaikaa samojen satunnaistettujen arvojen mittaamiseen. Aineistoa kerättiin kuitenkin koko tutkimusjaksolta, eikä vain esimerkiksi 2015 kesältä.

Jotta edellä mainittua työaika-aineistoa pystyisi hyödyntämään, tarvittiin vielä eri loukkutapahtumien esiintymistodennäköisyydet (frekvenssit). Toisin kuin työaika-aineistoa kerättäessä, loukkutapahtumia ei poimittu satunnaisesti, vaan ne olivat pyyntikirjanpidon olennainen osa ja siten koko jakson (kesä 2015 – kevät 2017) kaikki loukkutapahtumat ja niistä lasketut pyyntipäiväkohtaiset frekvenssit ovat tiedossa (taulukko 3). Näitä frekvenssejä hyödyntämällä pystyttiin laskemaan eri kuvitteellisten työpäivien työajat riistakameroita apuna käyttäen ja ilman, jolloin saatiin vertailukelpoinen aineisto kyseisten pyyntimuotojen välille.

### **3.3.2. Pienpetojen loukkuunmenotodennäköisyydet**

Tutkimuksen toinen tavoite oli selvittää, mitkä ovat eri pienpetolajien loukkuunmenotodennäköisyydet ja onko eri lajien loukkuunmenotodennäköisyyksissä eroja. Kamera-aineiston laajuuden ansiosta tutkimuskysymystä oli helppo lähestyä; aineisto sisälsi kaikki tutkimuksen tekijän loukkupäivät (133 päivää) koko aineiston keruun ajalta ja lisäksi täydennyksenä vielä toisen STARA:n pienpetopyyjän 34 satunnaisesti poimittua loukkupäivää. Aineiston heterogeenisyyttä lisää sen ajallinen laajuus koko kolmen vuoden tutkimusjaksolta, sekä eri vuodenaikojen esiintyminen aineistossa. Näin ollen esimerkiksi syyskauden nuoret ja reviiriään etsivät yksilöt eivät yksinään anna vinoutunutta kuvaa eri pienpetolajien loukkuunmenotodennäköisyyksistä. Kolmen vuoden jaksolla myös lajien väliset tiheyssuhteet vaihtelevat, joten tietyn lajin dominointi tietyssä aikana ei myöskään aiheuta niin paljon vinoumaa aineistoon.

Aineiston pienpetohavainnot (ks. taulukko 5. kohta *havainnot*) on tehty vain pyytävistä loukuista. Havainto-osio sisältää vain pelkät loukkua laukaisemattomat pienpetohavainnot ja mikäli pienpeto on laukaissut loukun, on se silloin kirjattu aineistossa kohtaan *saalis*. Havaintoja pienpedoista saatiin tietysti myös suljetuista (ei pyyntivireessä) loukuista, mutta näitä ei huomioitu aineistossa. Jos loukku on jo pienpedon vuoksi lau-



ennut (*saalis*), ei loukulle tullutta toista eläintä ole enää tällöin kirjattu havainnoksi, vaan loukku on kuin mikä tahansa suljettu loukku (kuva 6).



Kuva 6. Mäyrä on jäänyt saaliiksi supikoiran tutkiessa tilannetta loukun ulkopuolella. Kuvassa näkyy myös kameran tiedot kuten kameran numero, päivämäärä ja kellonaika, lämpötila ja paristojen varaus.

Aineiston kohta *saalis* sisältää kaikki loukun laukaisseet pienpedot huolimatta siitä, onko eläin päässyt esimerkiksi karkaamaan loukusta myöhemmin. Karanneiden osuus on kuitenkin pieni ja johtuu yleensä siitä, ettei loukun etustoppari ole lukkiutunut kunnonlla (lumi tms. este) ja eläin on päässyt kaivautumaan loukun etunurkasta. Huomionarvoista on, että näädat karkaavat aina isosilmäisestä (5 x 5 cm) Kanusta, joita STARA:llakin on käytössä muutamia. Suurin osa STARA:n loukuista on kuitenkin pienisilmäisiä Kanuja. Riistakamera-aineistosta selvisi myös, että peto saattaa käydä loukun sisällä ja oleilla siellä pitkäänkin loukkuja laukaisematta. Varsinkin näädillä oli taipumusta syödä syöttiä paikallaan yrittämättä repiä sitä ulos, jolloin loukku ei päässyt laukeamaan. Tällaisessa tapauksessa eläin on kirjattu havainnoksi.

Aineistoa voidaan pitää riippumattomana; loukkuun pyyntiaikana menneet pienpe-dot ovat mäyrää lukuun ottamatta lopetettu niiden metsästysasetuksessa (2017) säädetyn pyyntiajan mukaan, joten kyseiset yksilöt eivät luonnollisestikaan mene loukkuun enää toista kertaa. Pyyntiajoista johtuen syyspyyntikauden alkupuolella (31.10 asti) loukkuun menneet näädat on vapautettu, kuten myös 1.4. jälkeen saadut näädat. Ketun osalta ke-vätkauden loppupuolella (15.4 jälkeen) pyydettyt yksilöt on vapautettu. Kaikki vapaute-tut mäyrät ja näädat on merkattu karjanmerkkausväreillä (spray), jotta uudelleen louk-kuun menevät yksilöt voidaan tunnistaa. Värimerkkauksessa käytössä ollut kolmen vä-rin merkintätapa antaa olettaa, että varsinkin mäyrät menevät hyvin helposti uudelleen loukkuun; jo kaikilla kolmella värillä värjättyt yksilöt eivät ole harvinaisia. Väri myös näyttää pysyvän mäyrien turkissa varsin hyvin, sillä kevätkaudella on tavattu edellisenä syksynä värjättyjä yksilöitä. Uudelleen loukkuun menevät yksilöt saattavat lisätä *saalis* –havaintojen riippuvuutta mäyrillä, mikäli taustalla on mäyrien oppiminen toimintamal-liin, jossa loukuilta saa helppoa ravintoa ja pääsee lopulta aina vapauteen.

## 4. Tulokset

### 4.1. Riistakamera-avusteinen pienpetopyynti

Riistakamera-aineistoa kerätessä tapahtumat loukuilla vaihtelivat satunnaisesti, eivätkä esimerkiksi siirtymäreitit siten noudattaneet mitään vakiokaavaa tai tiettyä kulkujärjestystä loukulta toiselle. Näin ollen sekä Vanhankaupunginlahden (Viikki), että Östersundomin sisäisten siirtymien keskiarvot ovat riittävästi satunnaistetut (n - Viikki: 47, n - Öst 62) (taulukko 1).

Taulukko 1. Loukkukäynneillä kuluneet ajat, otoskoot, keskiarvot, keskihajonnat, moodit, luotamusvälit (95 %), sekä minimi- ja maksimijat.

Loukkutapahtumat	yht. (min)	n (kpl)	ka (min)	s (min)	moodi (min)	Luot.väli 95%, ala (min)	Luot.väli 95%, ylä (min)	min (min)	max (min)
Viikki (kaikki)	305	61	5,0	3,9	3,0	4,0	6,0	1	25
Öst. (kaikki)	311	79	3,9	2,6	2,0	3,4	4,5	1	15
Eläin loukussa	173	45	3,8	2,1	3,0	3,2	4,5	2	11
Syötitys	37	23	1,6	0,6	2,0	1,4	1,8	1	3
Rakenteen korjaus	165	23	7,2	5,2	6,0	5,1	9,3	2	25
Kameran säätö	105	18	5,8	2,8	3,0	4,6	7,1	3	12
Paristojen vaihto	52	12	4,3	1,1	4,0	3,7	4,9	3	7
	1148	261	4,4						

Seuraavassa osassa on selitettynä, mitä kukin taulukossa 1 mainittu loukkutapahtuma käytännössä tarkoittaa ja mistä seikoista kyseisen tapahtuman ajallinen keskihajonta (s) muodostuu:

*Eläin loukussa:* loukussa olevan pienpedon lopettaminen tai värjäys ja vapaaksi päästäminen. Syötti on vaihdettu tarvittaessa, mutta kyseistä toimenpidettä ei ole tällöin merkitty kohtaan *Syötitys*, vaan se on laskettu mukaan koko *Eläin loukussa* -tapahtumaan kuluneeseen aikaan. Kyseinen tapahtuma sisältää jonkin verran hajontaa, sillä esimerkiksi lopetustilanteessa eläimen pitää antaa rauhoittua hyvän osuman mahdollistamiseksi ja toisaalta peto on voinut syöttiä riuhtoessaan katkaista laukaisulangan, joka täytyy tällöin uusia.

*Syötitys* tarkoittaa loukun uudelleensyötitystä tilanteessa, kun loukussa ei ole saalista. Syötti on voinut mennä vanhaksi tai sitten kuvista selviää, että pienpeto on käynyt ruokailemassa loukun sisällä repimättä itse syöttiä, jol-

loin loukku ei ole lauennut. Syötitys on rutiinitoimenpide ja siten sen keskihajonta on pieni.

*Rakenteen korjaus:* loukun toimintaan liittyvän rakenteen, esimerkiksi siivuohjureiden, laukaisulaitteen tai häkin vaurioiden korjaus. Eläin on myös voinut yrittää kaivautua loukun pohjan läpi ja siten siirtänyt maa-aineista pohjaverkon päältä pois, jolloin pohjaverkko täytyy peittää uudelleen. Loukun rakenteen korjaukseen liittyvät toimenpiteet sisältävät ajallisesti eniten hajontaa, sillä vaurioiden laatu vaihtelee, eikä yksiselitteistä korjaustoimenpidettä siten ole.

*Kameran säätö:* kameran toimintahäiriöstä johtuva tapahtuma. Kameran toimintakuntoon laitto vaatii lähes aina kameran kannen avaamista ja asetusten tarkistamista, mahdollisesti myös sim-kortin irrottamista. Toimenpide voi olla yksinkertainen ja nopea tai enemmän työtä vaativa ja siksi sen keskihajonta on melko suuri.

*Paristojen vaihto:* pelkkä kameran paristojen (12 x AA) vaihto ilman muita säätötoimenpiteitä. Paristojen vaihdon yhteydessä täytyy aina odottaa, että kamera toimittaa uusimman kuvan sähköpostiin, ja lähinnä tästä syystä toimenpiteeseen kuluva aika vaihteli välillä 3–7 min. Keskihajonta kyseisessä toimenpiteessä on silti melko pieni.

Taulukko 2. Loukkujen välisiin siirtymiin kuluneet ajat, otoskoot, keskiarvot, keskihajonnat, moodit, luottamusvälit (95 %), sekä siirtymien minimi- ja maksimijat eriteltyinä Viikin sisäisiin, Östersundomin sisäisiin, sekä näiden kahden alueen välisiin ja tukikohdan välisiin siirtymiin.

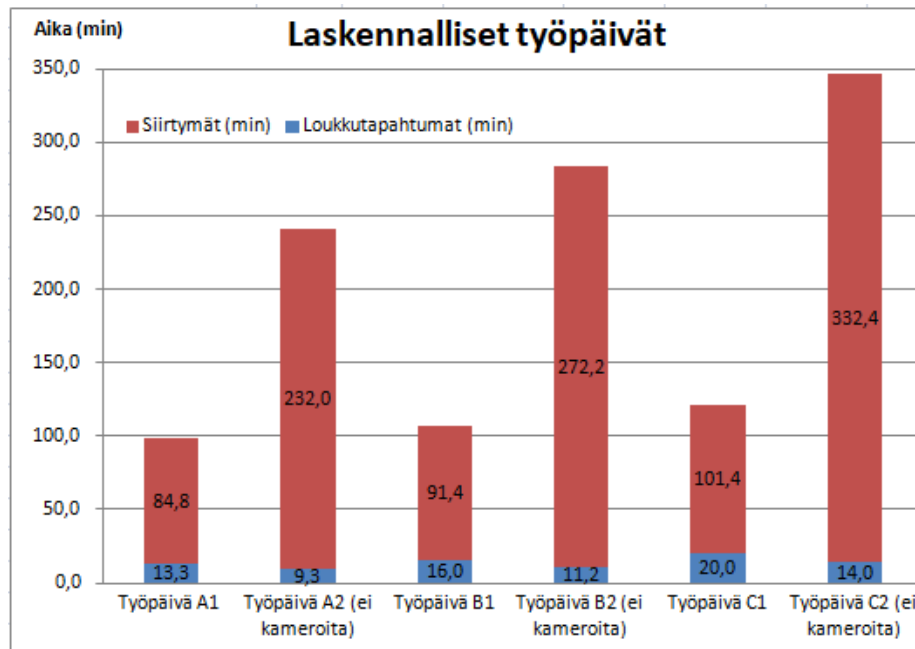
Siirtymät	yht. (min)	n (kpl)	ka (min)	s (min)	moodi (min)	Luot.väli 95%, ala (min)	Luot.väli 95%, ylä (min)	min (min)	max (min)
Viikki	559	47	11,9	3,7	10,0	10,8	12,9	4	24
Öst.	507	62	8,2	4,2	5,0	7,1	9,2	2	17
Muut	531	31	17,1	5,9	15,0	15,1	19,2	8	28
	1597	140	11,4						

Koko pyyntijakson kaikki loukkutapahtumat ja niistä lasketut pyyntipäiväkohtaiset frekvenssit on esitetty taulukossa 3. Näistä frekvensseistä lasketut loukkutapahtumiin ja loukkujen välisiin siirtymiin kuluvat ajat (työpäivän kokonaispituus) eri loukkumäärillä sekä riistakamera-avusteiselle että kamerattomalle loukkupyynnille on esitetty kuvissa 7 ja 8 sekä taulukossa 4.

Taulukko 3. Kooste koko pyyntijakson (kesä 2015 – kevät 2017) kaikista loukkutapahtumista ja niistä lasketuista pyyntipäiväkohtaisista frekvensseistä. Kohta *Muut* sisältää mm. karanneista eläimistä johtuvat loukkukäynnit.

	kesä.15	syksy15	kevä16	syksy16	kevä17	kaikki yht.
Loukkupäiviä	52	14	14	41	12	133
Pyyntipäiviä (PP)	571	262	267	383	219	1702
Eläin loukussa (ei sis. karanneita)	10	15	21	26	18	90
Eläin loukussa / PP	0,018	0,057	0,079	0,068	0,082	0,053
Eläin loukussa / loukkupäivä	0,192	1,071	1,500	0,634	1,500	0,677
Kameran säätö	9	5	2	14	10	40
Kameran säätö / PP	0,016	0,019	0,007	0,037	0,046	0,024
Paristojen vaihto	13	4	3	4	1	25
Paristojen vaihto / PP	0,023	0,015	0,011	0,010	0,005	0,015
Syötitys	41	6	2	17	4	70
Syötitys / PP	0,072	0,023	0,007	0,044	0,018	0,041
Muut	15	5	5	6	4	35
Muut / PP	0,026	0,019	0,019	0,016	0,018	0,021
Ei kuvaa klo 7.00	19	8	2	10	10	49
Ei kuvaa /PP	0,033	0,031	0,007	0,026	0,046	0,029
Rakenteen korjaus	21	0	0	2	2	25
Rakenteen korjaus / PP	0,037			0,005	0,009	0,015
Tapahtumia (ei sis. E)	109	35	33	69	39	285
Tapahtumia (ei sis. E) / PP	0,191	0,134	0,124	0,180	0,178	0,167

Tapahtumafrekvenssi on laskennallinen todennäköisyys mille tahansa loukkutapahtumalle riistakamera-avusteisessa pyynnissä. Tapahtumafrekvenssissä ei ole huomioitu pyyntikirjanpidon kohtaa *E*, joka tarkoittaa tilannetta, jossa kamera ei ole lähettänyt kuvaa aamuseitsemän jälkeen, eikä myöskään vastaa kuvapyyntöön. Tällainen tilanne vaatii joka tapauksessa kameralla käyntiä ja toimintakuntoon laittoa, eli kyseinen tapahtuma on tällöin merkattu pyyntikirjanpitoon myös kohtaan *Kameran säätö (K)*, josta laskettu frekvenssi on mukana kaikkien tapahtumien frekvenssissä.



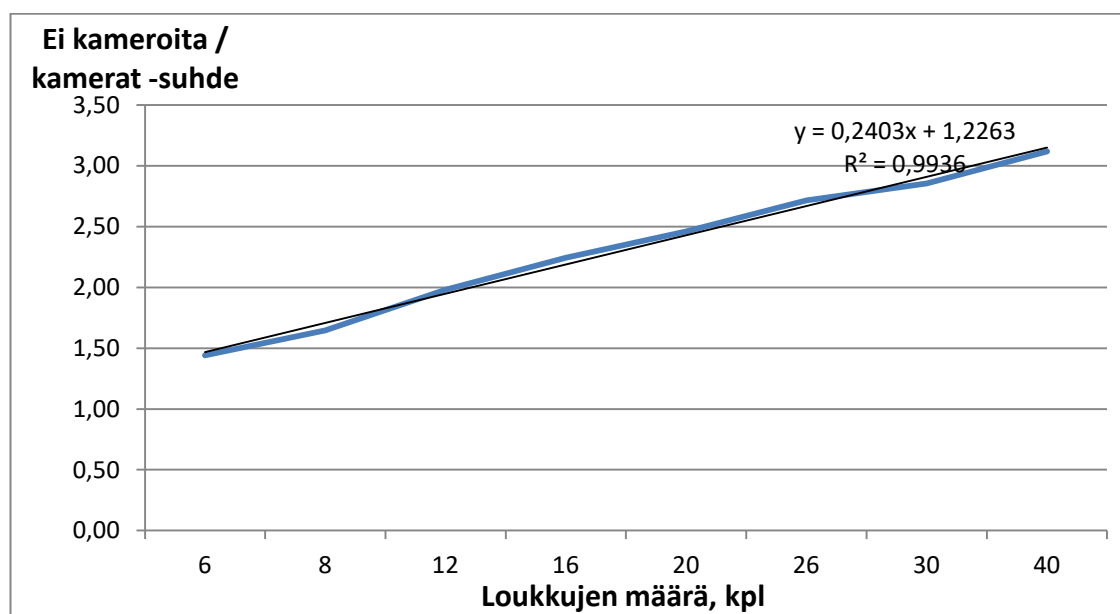
Kuva 7. Tehokkaiden työminuuttien määrä kuudella eri laskennallisella työpäivällä. Työpäivät A1 ja A2 sisältävät kymmenen pyytävää Kanu-loukkua Viikissä ja kymmenen loukkua Östersundomissa siten, että A1:ssa on käytössä riistakamerat ja A2:ssa pyynti tapahtuu ilman kameeroita. Vastaavasti työpäivien B1 ja B2 loukkumäärät ovat 12 loukkua Viikissä ja 12 loukkua Östersundomissa ja työpäivien C1 ja C2 15 loukkua Viikissä ja 15 loukkua Östersundomissa.

Huomionarvoista on etenkin siirtymiin kuluva aika riistakamerattomassa pyynnissä, joka on huomattavasti kamera-avusteista pyyntiä suurempi, koska jokaisella pyyntivi-reessä olevalla loukulla täytyy käydä varmistamassa tilanne. Kamera-avusteisessa pyynnissä reagoidaan vain kunkin loukun reaaliaikaisen tilanteen mukaan (eläin, mah-dollinen uudelleensyötitys jne.), eikä turhia loukkukäyntejä tule.

Riistakamera-avusteisessa pyynnissä loukkumäärän kasvaessa kasvaa myös ajan-säästön suhde näiden kahden pyyntimuodon kesken (kuva 8). Perinteisessä riistakame-rattomassa pyynnissä kolmellakymmenellä loukulla työaikaa kuluu lähes kolminkertai-nen määrä kameralliseen pyyntiin verrattuna.

Taulukko 4. Laskennallisia loukkutapahtumiin ja siirtymiin kuluva aikoja eri loukkuasetuksin (ajat minuutteina). Loukkutilanne kuvaa Vanhankaupunginlahdella ja Östersundomissa pyyntivireessä olevien loukkujen määrää.

Loukkutilanne		Aika/loukut	Aika/siirtymät	Aika yht.	Suhde
3 + 3	Kamerat	4	61,4	65,4	1,44
	Ei kameroita	2,8	91,5	94,3	
4 + 4	Kamerat	5,3	64,7	70	1,65
	Ei kameroita	3,7	111,6	115,3	
6 + 6	Kamerat	8	71,4	79,4	1,98
	Ei kameroita	5,6	151,7	157,3	
8 + 8	Kamerat	10,7	78,1	88,8	2,24
	Ei kameroita	7,4	191,9	199,3	
10 + 10	Kamerat	13,3	84,8	98,1	2,46
	Ei kameroita	9,3	232	241,3	
13 + 13	Kamerat	17,3	94,8	112,1	2,71
	Ei kameroita	12,1	292,2	304,3	
15 + 15	Kamerat	20	101,4	121,4	2,85
	Ei kameroita	14	332,4	346,4	
20 + 20	Kamerat	26,6	118,1	144,7	3,12
	Ei kameroita	18,6	432,7	451,3	



Kuva 8. Riistakamera-avusteisen ja kamerattoman pienpetopyynnin pyyntiaikojen suhde eri loukkumäärillä.

## 4.2. Pienpetojen loukkuunmenotodennäköisyydet

Eri pienpetojen loukkuunmenotodennäköisyydet tässä tutkimuksessa olivat seuraavat: supikoira 55 %, mäyrä 57 %, kettu 12 %, näätä 38 % ja kaikki lajit yhteensä 42 % (taulukko 5). Kuten aineistossa ja menetelmissä mainittiin, saattavat aiemmin loukusta vapautetut mäyrät mennä uudestaan loukkuun, mikä nostanee hieman loukkuunmenotodennäköisyyttä mäyrän kohdalla. Tästä huolimatta mäyrän loukkuunmenotodennäköisyys ei ole kuin kaksi prosenttiyksikköä supikoiraa korkeampi.

Taulukko 5. Koko pyyntijakson (kesä 2015 – kevät 2017) loukkuunmenotodennäköisyydet lajeittain täydennettynä toisen pienpetopyytäjän satunnaisesti valituilla 34 loukkupäivällä.

	Kevät-17	Syksy-16	Kevät-16	Syksy-15	Kesä-15	Pyytäjä 2		yht.
						Kevät-16 ja -17	Syksy-15 ja -16	
<b>Havainnot (vain pyytävistä loukuista)</b>								
Supikoira	5	4	3	5	14	8	4	43
Mäyrä	5	8	8	3	14	10	2	50
Kettu	16	25	5	1	7	12	18	84
Näätä	8	5	2	4	0	4	10	33
Kaikki	34	42	18	13	35	34	34	210
<b>Saalis (sis. karanneet)</b>								
Supikoira	1	12	2	10	6	9	13	53
Mäyrä	15	13	16	0	4	15	3	66
Kettu	2	1	4	1	0	1	2	11
Näätä	1	3	0	5	1	5	5	20
Minkki	0	0	0	1	0			1
Kaikki	19	29	22	17	11	30	23	151
<b>Loukkuunmenotodennäköisyys</b>								
Supikoira	0,17	0,75	0,40	0,67	0,30	0,53	0,76	0,55
Mäyrä	0,75	0,62	0,67	0,00	0,22	0,60	0,60	0,57
Kettu	0,11	0,04	0,44	0,50	0,00	0,08	0,10	0,12
Näätä	0,11	0,38	0,00	0,56	1,00	0,56	0,33	0,38
Kaikki	0,36	0,41	0,55	0,57	0,24	0,47	0,40	0,42

Tiettyinä pyyntikausina esimerkiksi ketulla ja näädällä esiintyvät nollatodennäköisyydet ja vastaavasti näädällä kesän 2015 100% -todennäköisyys johtuvat kyseisten eläinten vähäisistä havainnoista kyseisinä pyyntikausina, jolloin sattumalla on suuri vaikutus tuloksiin. Koko pyyntijakson aikana saaliiksi saatiin myös yksi minkki, mutta kyseisestä yksilöstä ei ollut järkevää laskea loukkuunmenotodennäköisyyttä minkille, eikä Kanu-loukku muutoinkaan ole ensisijainen pyydys minkille.



Lajienväliset loukkuunmenotodennäköisyydet testattiin  $\chi^2$ -testillä (taulukko 6). Ensin testattiin eroavuudet kaikkien lajien kesken, josta saatiin erittäin merkitsevä ero ( $p < 0,001$ ). Lajipareja vertailtaessa supikoiran (55 %,  $n = 96$ ) ja mäyrän välillä ei havaittu merkitsevää eroa ( $p = 0,805$ ). Erittäin merkitsevät erot ( $p < 0,001$ ) löytyivät lajiparien supikoira/kettu, mäyrä/kettu ja kettu/näätä väliltä. Vertailtaessa näätää (38 %,  $n = 53$ ) supikoiraan ja mäyrään, olivat erot vähäisempiä (supikoira/näätä,  $p = 0,041$ ) (mäyrä/näätä,  $p = 0,021$ ), mutta tulokset viittaisivat silti eroihin näiden lajiparien kesken.

Taulukko 6.  $\chi^2$ -testin testisuureen ( $\chi^2$ ) arvot, vapausasteet (df) ja p-arvot kaikkien lajien välillä sekä lajipareittain.

	$\chi^2$	df	p
<b>Kaikkien lajien kesken</b>	54,033	3	0,001
<b>Supikoira/mäyrä</b>	0,061	1	0,805
<b>Supikoira/kettu</b>	40,795	1	0,001
<b>Supikoira/näätä</b>	4,172	1	0,041
<b>Mäyrä/kettu</b>	46,281	1	0,001
<b>Mäyrä/näätä</b>	5,344	1	0,021
<b>Kettu/näätä</b>	14,057	1	0,001

## 5. Tulosten tarkastelu ja johtopäätökset

### 5.1. Riistakamera-avusteinen pyynti verrattuna kamerattomaan pyyntiin

Loukuilla kuluvat ajat ovat riistakamera-avusteisessa ja riistakamerattomassa pienpeto-pyyntissä lähes samat, mutta kamerallisessa pyyntissä lisäminuutteja kertyy itse riistakameroiden toiminnasta huolehtimisesta. Suurin ero näiden kahden pyyntimuodon kesken muodostuu kuitenkin loukkujen välisistä siirtymisistä, koska riistakamerattomassa pyyntissä täytyy jokaisella pyyntivireessä olevalla loukulla käydä tarkistamassa loukun tilanne kerran päivässä, kun taas riistakameroiden avulla voidaan turhat loukkukäynnit jättää tekemättä. Riistakameroilla saavutettava pyyntityön ajallinen säästö kasvaa loukkumäärän kasvaessa ja esimerkiksi kuudella vireessä olevalla loukulla kuluu perinteisellä menetelmällä 1,5-kertaa enemmän aikaa verrattuna riistakamera-avusteiseen pyyntiin. Siten samoilla pyyntiresursseilla on riistakameroita apuna käyttäen mahdollista saavuttaa suurempi pyyntiteho, eli käytännössä pitää enemmän loukkuja vireessä.

Tutkimuksessa käytettiin vain yhtä riistakameramallia (UOVision UM565-SMS) ja frekvenssit kameran toimintakunnon ylläpitämisestä on laskettu kyseisestä kamerasta (ks. taulukon 3 kohdat *Kameran säätö*, *Paristojen vaihto*, *Ei kuvaa klo 7.00*). On siis mahdollista, että jotain muuta riistakameramallia käytettäessä kameroiden toiminnan luotettavuus olisi erilainen ja siten kameroista johtuvat loukkukäyntien frekvenssitkin erilaiset. Joka tapauksessa käytettävän riistakameran luotettavuus (toimintahäiriöstä johtuva ylimääräinen kamerakäynti) voisi olla paljon huonompikin (esimerkiksi 1 / pyyntipäivä, käytetyllä kameramallilla 0,024 / pyyntipäivä) ja silti riistakamera-avusteisella pyynnillä saataisiin ajallista säästöä perinteiseen kamerattomaan pyyntiin verrattuna.

Huomioitavaa on, että tehokkaiden työaikojen vertailu on tehty tutkimuksen tekijän omista työajoista keräämään aineiston perusteella. Siten laskennalliset työpäivät eivät ole täysin vertailukelpoisia muiden pyyntihenkilöiden tekemiin työpäiviin Helsingin kaupungin (STARA:n) pienpetopyynnissä. Eri pyyntihenkilön vaikutus tuloksiin näitä kahta pyyntimuotoa vertailtaessa lienee kuitenkin marginaalinen, eikä se poistaisi tutkimuksessa havaittua kamera-avusteisen pienpetopyynnin ajansäästön selvää eroa.

Tutkimuksessa on vertailtu ns. tehokkaita työaikoja (minuutit) ja tästä johtuen on syytä huomioda, että todelliset työpäivät olisivat pidempiä kuin laskennalliset, koska niihin sisältyisivät tauot, mahdolliset valmistelut Tuomarinkylän tukikohdassa ym. Kuitenkin samat päivittäiset pyyntityötä valmistelevat toimenpiteet täytyy tehdä, käytettiin-pä riistakameroita apuna tai ei, joten niiden huomioiminen vertailtaessa kamerallista ja kameratonta pyyntiä on epäolennaista.

Riistakameroiden asentaminen kuvauskuntoon ennen pyyntikautta, sekä niiden huolto pyyntikauden jälkeen teettävät kamerattomaan pyyntiin verrattuna lisätyötä. Suurillakin kameramäärillä, kuten Helsingin kaupungin pienpetopyynnissä, nämä toimenpiteet vievät noin pari työpäivää varsinaisen pyyntikauden molemmin puolin. Muutama lisäpäivä on silti vähäinen haitta verrattuna itse pyyntikauden aikana säästyneeseen työaikaan.

Riistakameroiden hankkiminen on tietysti myös iso kertakustannus. Tutkimuksessa käytetyn riistakameramallin (UOVision UM565-SMS GPRS) hinta oli uutena n. 300 euroa ja lisäksi jokainen kamera tarvitsee puhelinliittymän toimiakseen loukkupyynnissä reaaliaikaisesti. Kyseinen kameramalli on toiminut STARA:lla nyt yli kolme vuotta

ensin saaristominkkikartoituksessa, sitten pienpetopyynnissä, eikä ainakaan toistaiseksi STARA:lla ole mitään syytä vaihtaa kameroita uudempiin. Onkin syytä pitää mielessä, että riistakameroiden hankkiminen laajempimuotoiseen loukkupyyntiin on pidempiaikainen investointi, joka todennäköisesti maksaa itsensä takaisin hyvin nopeasti, sillä esimerkiksi 26 riistakameralla säästää yhdessä työpäivässä noin 3 tuntia työaikaa ja kuukaudessa jo yli 80 tuntia verrattuna loukkupyyntiin ilman kameroita.

Riistakamera-avusteisella pienpetojen loukkupyynnillä saadaan siis samalla pyyntiin käytettävällä ajalla perinteistä riistakameratonta loukkupyyntiä tehokkaammin vähennettyä vieras- ja pienpetojen kantaa, koska tällöin on mahdollista käyttää suurempaa loukkumäärää pyyntiresurssien kasvamatta. Siten samoilla pyyntiresursseilla voidaan tehokkaammin vähentää saalistuspainetta alueen pesivään linnustoon sekä muuhun eläimistöön ja näin ollen mahdollistetaan linnuston parempi pesimismenestys, sekä edistetään muun lajiston monimuotoisuutta. Myös ihmishajujen määrä loukkujen ympäristössä vähenee turhien loukkukäyntien jäädessä pois.

Edellä mainittujen seikkojen vuoksi pienpetopyyntiä tehostavien riistakameroiden käyttö Helsingin kaupungin pienpetopyynnissä on siten hyvin perusteltua. Kuvat lähetettävien etäohjattavien riistakameroiden käyttöä voidaan tietysti suositella myös muualla suoritettavaan ammattimaiseen pienpetopyyntiin suuremmilla loukkumäärillä. Lisäksi kun muistetaan viheryhteyksien vaikutukset eliöstön liikkumisen edistäjinä (Väre ym. 2003, Väre & Krisp 2005), voidaan työpanokseen nähden tehokkaammalla riistakamera-avusteisella pienpetopyynnillä, Helsingin tapauksessa Vanhankaupunginlahdella ja Östersundomissa, ajatella olevan merkitystä koko pyyntialueeseen kosketuksissa olevien viheryhteyksien alueella.

## 5.2. Pienpetojen loukkuunmenotodennäköisyydet

Loukkuunmenotodennäköisyyksissä havaittiin selviä lajikohtaisia eroja; supikoiralla ja mäyrällä oli selkeästi korkeimmat todennäköisyydet (55 % ja 57 %), kun taas näädän 38 % todennäköisyys on jonkin verran heikompi ja ketulla todennäköisyys on kaikista alhaisin (12 %). Lajien väliset erot olivat supikoira/mäyrä -paria lukuun ottamatta tilastollisesti merkitseviä. Kirjallisuudesta ei löytynyt vastaavanlaisia riistakameroin toteutettuja tutkimuksia, joten näille loukkuunmenotodennäköisyyksille ei siten ole verrokkeja.

Todennäköisyydet on laskettu kaikista yksilöistä usean vuoden ja usean pyyntikauden ajalta, joten eri pienpetopopulaatioiden lajikohtaiset kannanvaihtelut, sekä nuorten ja vanhempien yksilöiden mahdolliset erot loukkuunmenotodennäköisyyksissä tasaantuvat koko aineiston keskiarvossa. Aineistossa on havaittavissa etenkin supikoiran kohdalla suuremmat loukkuunmenotodennäköisyydet syyspyyntikaudella (ks. taulukko 5), joka voi olla seurausta nuorten reviiriään etsivien yksilöiden liikkumisesta.

Tutkimuksen tuloksissa on huomioitava, että pyynti tapahtuu kaupunkialueella, jossa pienpedot ovat varmasti tottuneempia ihmiseen ja ihmishajuihin kuin harvaan asutummilla alueilla. Useat tutkimuksessa käytetyt loukut sijaitsevat hyvin lähellä suosittuja ulkoilureittejä, eikä tämä sanottavasti vaikuta niiden pyyntitehoon. Sen sijaan maaseudulla ja muualla harvaan asutuilla alueilla pienpedot ovat todennäköisesti herkempiä loukkujen lähistöllä tapahtuvaan ihmistoimintaan ja ihmisen hajuihin. Siten myös loukkuunmenotodennäköisyydet ovat näissä ympäristöissä oletettavasti alhaisemmat, vaikka tässäkin lienee laji- ja paikkakohtaisia eroja. Esimerkiksi maatalojen lähistöllä on paljon ihmistoimintaa ja hajuja, mutta ravinnonkäytöltään opportunisti supikoira arastelee todennäköisesti kettua vähemmän liikkua tällaisilla alueilla.

Hajuasiassa on vielä syytä muistaa, että STARA:n pienpetopyynnissä käytettävät Kanu-loukut ovat olleet samoilla kiinteillä paikoilla vuosikausia paria poikkeusta lukuun ottamatta. Näin ollen voisi olettaa, että ”uuden loukun” haju on näistä kadonnut, eivätkä pedot ainakaan kyseisen seikan vuoksi kavahda loukkuja.

Tutkimuksessa havaituista loukkuunmenotodennäköisyyksistä voidaan päätellä, että elävänä pyytävillä Kanu-loukuilla on mahdotonta pyydystää kaikkia pienpetoja tietyltä alueelta. Vaikka pienpetokantaa saisi loukkupyynnillä harvennettua tehokkaastikin,

vaatisi täydellinen pienpetopoisto (tehopoisto) erittäin voimakkaan alueellisen loukutus-  
tuksen lisäksi aktiivisia pyyntimuotoja, kuten haaskapyyntiä ja luolakoiran käyttöä. Täl-  
löinkään ”pienpetotyhjiö” ei ole pysyvä olotila (mm. immigraation vuoksi) edes kau-  
punkimaisilla alueilla. Lisäksi täytyy huomioida, että pienpetopopulaatiot vaikuttavat  
toisiinsa monenlaisten tekijöiden, kuten ravintokilpailun kautta (Kauhala 1998, Kauhala  
ym. 1999) ja helpommin loukutettavan lajin kuten supikoiran pyynti voi lisätä vaike-  
ammin loukkuun menevän lajin kuten ketun yksilömääriä (Kauhala 2004). Tässä tosin  
on huomioitava, että ravintokilpailu tuskin on ensimmäinen pienpetopopulaatioita ra-  
joittava tekijä rehevillä merenlahdilla, kuten Vanhankaupunginlahdella ja Östersundo-  
missa.

Tutkimusten perusteella (Greenwood 1986, Sovada ym. 1995, Kauhala 2004, Bol-  
ton ym. 2007) vaikuttaisi selvältä, että pienpyynnissä ei ole järkevää keskittyä vain yh-  
teen lajiin, esimerkiksi vieraspeto supikoiraan, vaan pyrkiä pyytämään kaikkia alueella  
esiintyviä petolajeja. Toisaalta elävänä pyytävät isot häkkiloukut kuten Kanut eivät va-  
likoi saalista, joten kaikilla alueella esiintyvillä pienpedoilla on mahdollisuus mennä  
loukkuun, mutta kuten tämä tutkimus osoitti, on lajikohtaisissa loukkuunmenotodennä-  
köisyyksissä selviä eroja. Näin ollen mikäli tietyltä alueelta saadaan loukutettua run-  
saasti supikoiria ja alueella tiedetään elävän myös kettuja, voi olla tarpeellista suunnitel-  
la ketunpyyntiä varten muita tehokkaampia pyyntimuotoja. Muuten on mahdollista, että  
kettupopulaatio hyötyy supikoirakannan laskusta ja esimerkiksi predaatiopaine alueen  
linnustoon ei runsaasta supikoirasaaliista huolimatta laskekaan (Kauhala 2004).

Pienpetopyyntiä suunniteltaessa on hyvä pitää mielessä, että vaikka tiettyä aluetta ei  
saataisikaan täysin petovapaaksi, on pyynnillä vaikutusta alueen pienpetojen yksilömää-  
riin ja sitä kautta Vanhankaupunginlahden ja Östersundomin kaltaisten lajirikkaiden  
alueiden linnuston ja muun eläimistön hyvinvointiin (mm. Väänänen ym. 2007). Siten  
myös STARA:n harjoittama riistakamera-avusteinen pienpetopyynti on kyseisillä alueil-  
la erittäin perusteltua. Täydellisen pienpetotyhjiön luomista ei kuitenkaan tule pitää edes  
mahdollisena päämääränä ottaen huomioon aiemmin mainitut seikat mm. pyynnin vai-  
keutumisesta pienpetopopulaatioiden pienentyessä, vaan pyynnin ensisijainen tarkoitus  
olisi estää pienpetokantojen kasvaminen liian suuriksi, jottei alueen muu eläimistö ja  
erityisesti harvinaisemmat lajit kärsisi pienpetojen saalistuksesta. Esimerkiksi vesilin-  
nuston pesintä onnistunee paremmin sellaisina vuosina, kun predaatiopaine on alhai-  
sempi tehokkaan pienpetopyynnin seurauksena (Väänänen ym. 2007). Lisäksi useat

kaupungin asukkaat ilahtuvat kohtaamisista pienpetojen kanssa esimerkiksi iltahämärän aikaan liikkuesssa, joten jo asukkaidenkin mielipiteet huomioiden ei edes ole tarkoituksenmukaista yrittää hävittää pienpetoja **viimeiseen yksilöön asti**.

### **5.3. Riistakameroiden muu hyödyntäminen pienpetopyynnissä**

Riistakameroita voidaan hyödyntää ns. *early warning* -menetelmässä, jossa pyritään saamaan tietoa esimerkiksi vieraspetojen, meillä lähinnä supikoiran, esiintymisestä ja runsaudesta, sekä niiden mahdollisesta levittäytymisestä uusille maantieteellisille alueille (Mikkola 2011). Kuva-aineiston perusteella voidaan tehdä päätelmiä vieraspetopyynnin tarpeellisuudesta. Tällöin ei tarvita paljon resursseja vaativaa laaja-alaista loukutusta petotilanteen selvittämiseksi, vaan riistakameroiden avulla voidaan seurata vieraspetojen liikkeitä ja siten keskittää loukutus ja muu pienpetopyynti kyseiselle alueelle. Jotta mahdolliset vieraspedot saataisiin tulemaan riistakameralle, pitää kameran eteen sijoittaa hajuposti (ks. kuva 4) tai kameran voi viedä esimerkiksi haaskalle, jolloin pystytään muutenkin seuraamaan haaskalla kulkevien eläinten liikkeitä. Mikään ei myöskään estä asentamasta riistakameraa jo maastossa olevalle loukulle sellaisella alueella, jossa vieraspetoja ei vielä esiinny. *Early warning* -menetelmä on käytössä esimerkiksi Torniojo- kilaaksossa, missä pyritään estämään supikoiran levittäytyminen Ruotsin puolelle (Mikkola 2011).

### **5.4. Muut loukkuvahdit**

Elävänä pyytävien loukkujen vireen tarkistamiseksi on kehitetty muitakin elektronisia, puhelimen gsm- tai datayhteydellä toimivia vahteja (esimerkiksi *Mink Police*). Tällaiset vahdit ilmoittavat teksti- tai sähköpostiviestillä, mikäli loukku on lauennut ja/tai toimii-ko laite oikein. Reaaliaikaisen kuvan puute on kyseisten vahtien suurin puute, eikä niillä näin ollen saada tietoa loukun lähetytyillä liikkuvista eläimistä tai ihmisistä. Pienpeto on esimerkiksi voinut käydä syömässä syötin laukaisematta loukkua, eikä pyyntihenkilöllä

ole tästä tietoa ennen kuin hän käy paikan päällä tarkistamassa loukun tilanteen. Lauenneelle loukulle täytyy myös aina kuljettaa lopetusase varmuuden vuoksi.

## **Kiitokset**

Suuret kiitokset tämän tutkielman ohjaajalle yliopistonlehtori Veli-Matti Väänäselle (HY, Metsätieteiden laitos) rakentavista ja ulkoasua parantavista kommenteista, sekä tukena olemisesta kirjoitusprosessin aikana! Suuret kiitokset myös STARA:n Antti Rautiaiselle koko tutkimuksen mahdollistamisesta ja reiluna pomona toimimisesta! Kiitokset vaimolleni Ainolle ja Aukusti-pojalle kärsivällisyydestä, jota jo kesällä 2015 alkanut pitkä tutkimusprosessi eittämättä vaati!

## Kirjallisuus

Anon, 2006. Vanhankaupunginlahden lintuvesi -Natura 2000 -alueen hoito- ja käyttö-suunnitelma. 2006. Helsingin kaupungin ympäristökeskuksen julkaisuja 5/2006. 79 s.

Anon, 2016. Vanhankaupunginlahden lintuvesi -Natura 2000 -alueen hoito- ja käyttö-suunnitelma 2015–2024. 2016. Helsingin kaupungin ympäristökeskuksen julkaisuja 10/2016. 123 s.

Banks, P., Nordström, M., Ahola, M., Salo, P., Fey, K. & Korpimäki, E. 2008. Impacts of alien mink predation on island vertebrate communities of the Baltic Sea Archipelago: review of a long-term experimental study. *Boreal Environment Research* 13: 3 – 16

Bartoszewicz, M. & Zalewski, A. 2003. American mink, *Mustela vison* diet and predation on waterfowl in the Slonsk Reserve, western Poland. *Folia Zoologica* 52: 225 – 238

Bolton, M., Tyler, G., Smith, K. & Bamford, R. 2007. The impact of predator control on lapwing *Vanellus vanellus* breeding success on wet grassland nature reserves. *Journal of Applied Ecology* 44: 534 – 544

Carr, K. 2004. *Nyctereutes procyonoides*. Animal Diversity Web. University of Michigan – Museum of Zoology.[Verkkosivu][Viitattu 17.8.2017] Saatavilla:  
[http://animaldiversity.org/accounts/Nyctereutes\\_procyonoides/](http://animaldiversity.org/accounts/Nyctereutes_procyonoides/)

Dion, N., Hobson, K.A. & Larivière S. 1999. Effects of removing duck-nest predators on nesting success of grassland songbirds. *Canadian Journal of Zoology* 77: 1801 – 1806

Evira. 2016a. Rabies eli eläimen raivotauti. [Verkkosivu][Viitattu 10.8.2017] Saatavilla:  
<https://www.evira.fi/elaimet/elainten-terveys-ja-elaintaudit/elaintaudit/usealle-elainlajille-yhteiset-taudit/raivotauti-eli-rabies/>

Evira. 2016b. Ekinokokit. [Verkkosivu][Viitattu 10.8.2017] Saatavilla:  
<https://www.evira.fi/elaimet/elainten-terveys-ja-elaintaudit/elaintaudit/usealle-elainlajille-yhteiset-taudit/ekinokokit/>

Fox, D. 2007. *Vulpes vulpes*. Animal Diversity Web. University of Michigan – Museum of Zoology.[Verkkosivu][Viitattu 17.8. 2017] Saatavilla:  
[http://animaldiversity.org/accounts/Vulpes\\_vulpes/](http://animaldiversity.org/accounts/Vulpes_vulpes/)



- Greenwood, R. 1986. Influence of striped skunk removal on upland duck nest success in North Dakota. *Wildlife Society Bulletin* 14: 6 – 11
- Hario, M. 2002. Minkin saalistus Söderskärin riskiläyhdyskunnissa vuosina 1994 – 99. *Suomen Riista* 48: 18 – 26
- Helle, P. 1996. Näätä (*Martes martes*). Teoksessa: ”Riistan jäljille”, toim. Lindén, H., Hario, M. & Wikman, M. 1996. Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos. Oy Edita Ab, Helsinki. s. 68 – 71
- Helsingin karttapalvelu. 2018. [verkkosivu][viitattu 18.1.2018] Saatavilla: [kartta.hel.fi](http://kartta.hel.fi)
- Holmala, K. & Kauhala, K. 2009. Habitat use of medium-sized carnivores in southeast Finland – key habitats for rabies spread? *Annales Zoologici Fennici* 46: 233 – 246
- Jarnemo, A. & Liberg, O. 2005. Red fox removal and roe deer fawn survival –a 14-year study. *Journal of Wildlife Management* 69: 1090 – 1098
- Kauhala, K. 1996a. Reproduction strategies of the raccoon dog and the red fox in Finland. *Acta Theriologica* 41: 51 – 58
- Kauhala, K. 1996b. Kettu (*Vulpes vulpes*). Teoksessa: ”Riistan jäljille”, toim. Lindén, H., Hario, M. & Wikman, M. 1996. Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos. Oy Edita Ab, Helsinki. s. 42 – 45
- Kauhala, K. 1998. Tulokaspetojen – minkin ja supikoiran – leviämisestä ja vaikutuksista alkuperäiseen eläimistöömme. *Suomen Riista* 44: 7 – 17
- Kauhala, K. 2004. Removal of medium-sized predators and the breeding success of ducks in Finland. *Folia Zool.* 53: 367 – 378
- Kauhala, K. 2009. Kaikkiruokaisen supikoiran ravinto Euroopassa ja Kaukoidässä. *Suomen Riista* 55: 45 – 62
- Kauhala, K. & Kowalczyk, R. 2011. Invasion of the raccoon dog *Nyctereutes procyonoides* in Europe: History of colonization, features behind its success, and threats to native fauna. *Current Zoology* 57: 584 – 598
- Kauhala, K., Helle, E., Helle, P. & Korhonen, J. 1997. Pienpetojen vaikutus riistakantoihin – alustavia tuloksia kokeellisesta tutkimuksesta. *Suomen Riista* 43: 85 – 94

- Kauhala, K., Laukkanen, P. & von Rége, Inez. 1999. Supikoiran, ketun ja mäyrän ravinnon koostumus ja riistan osuus alkukesällä. *Suomen Riista* 45: 63 – 72
- Kauhala, K., Helle, P. & Helle, E. 2000. Predator control and the density and reproductive success of grouse populations in Finland. *Ecography* 23: 161 – 168
- Korpimäki, E. & Nordström, M. 2004. Alkuperäiset pienpedot, tuontipedot ja huippupetojen paluu: hyödyllisiä ja haitallisia vaikutuksia pienriistakantoihin? *Suomen Riista* 50: 33 – 45
- Krott, P. & Lampio, T. 1983. Näädän esiintymisestä Suomessa 1900-luvulla. *Suomen Riista* 30: 60 – 63
- Leikas, P. & Rautiainen, A. 2010. Kanit Helsingissä ja kanivahinkojen torjunta. Helsingin kaupungin rakennusvirasto. Kopio Niini Oy, Helsinki. 58 s.
- Lindström, E. 1988. Food limitation and social regulation in a red fox population. *Holarctic Ecology* 12: 77 – 79
- Luke (Luonnonvarakeskus), 2017. Tilastotietokanta. [verkkosivu][viitattu 28.11.2017] Saatavilla: <http://stat.luke.fi/>
- Mikkola, M. 2011. Supikoiran kannanhoitosuunnitelma. Suomen Riistakeskus. Mustasaaren kirjapaino. 43 s.
- Nordström, M. & Korpimäki, E. 2004. Effects of island isolation and feral mink removal on bird communities on small islands in the Baltic Sea. *Journal of Animal Ecology* 73: 424 – 433
- Nyholm, E. 1970. Näädän elintavoista, saalistuksesta ja ravinnosta. *Suomen Riista* 22: 105 – 118
- Palomares, F., Gaona, P., Ferreras, P. & Delibes, M. 1995. Positive Effects on Game Species of Top Predators by Controlling Smaller Predator Populations: An Example with Lynx, Mongooses, and Rabbits. *Conservation Biology* 9: 295 – 305
- Pulliainen, E. & Heikkinen, H. 1980. Näädän talvisesta käyttäytymisestä Metsä-Lapin itäosassa. *Suomen Riista* 28: 30 – 36

- Riistakannat 2016. 2017. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 41/2017. toim. Helle, Pekka. LUKE. [Verkkodokumentti][Viitattu 28.9.2017] Saatavilla:  
[http://jukuri.luke.fi/bitstream/handle/10024/540131/luke-luobio\\_41\\_2017.pdf](http://jukuri.luke.fi/bitstream/handle/10024/540131/luke-luobio_41_2017.pdf)
- Salo, P., Korpimäki, E., Banks, P., Nordström, M. & Dickman, C. 2007. Alien predators are more dangerous than native predators to prey populations. *Proceedings of the Royal Society B* 274: 1237 – 1243
- Schwaz, L. 2000. *Martes martes*. Animal Diversity Web. University of Michigan – Museum of Zoology [Verkkosivu][Viitattu 28.9.2017] Saatavilla:  
[http://animaldiversity.org/accounts/Martes\\_martes/](http://animaldiversity.org/accounts/Martes_martes/)
- Siivonen, L. 1972. Supikoira. Teoksessa ”Suomen nisäkkäät – osa 2” toim. Siivonen, L. Kustannusosakeyhtiö Otavan laakapaino, Keuruu. 435 s.
- Sovada, M., Sargeant, A. & Grier, J. 1995: Differential effects of coyotes and red foxes on duck nest success. *Journal of Wildlife Management* 59: 1 – 9
- Suikkari, E. 2007. Östersundomin ruovikkoalueen yleissuunnitelma. Uudenmaan Ympäristökeskuksen raportteja 4/2007. 17 s.
- Vieraslajit.fi. 2017. Supikoira (*Nyctereutes procyonoides*). Vieraslajiportaali. Katja Holmala & Kaarina Kauhala, LUKE. [Verkkosivu][Viitattu 27.9.2017] Saatavilla:  
<http://vieraslajit.fi/lajit/MX.46564/show>
- Väre, S. & Krisp, J. 2005. Ekologinen verkosto ja kaupunkien maankäytön suunnittelu. Suomen ympäristö 780. Edita Prima Oy, Helsinki. 52 s.
- Väre, S., Huhta, M. & Martin, A. 2003. Eläinten kulkujärjestelyt tiealueen poikki. Tiehallinnon selvityksiä 23/2003.
- Väänänen, V-M., Nummi, P., Rautiainen, A., Asanti, T., Huolman, I., Mikkola-Roos, M., Nurmi, J., Orava, R. & Rusanen, P. 2007. Vieraspeto kosteikoilla – vaikuttaako supikoira vesilintujen ja kahlaajien poikueiden määrään? *Suomen Riista* 53: 49 – 63
- Weber, J-M., Meia, J-S. & Meyer, S. 1999. Breeding success of the red fox *Vulpes vulpes* in relation to fluctuating prey in central Europe. *Wildlife Biology* 5: 241 – 244